

Emilia Herttuainen, Mirella Peltonen

Aivoverenkiertohäiriöön sairastuneiden toimintakykyä ylläpitävän vaiheen fysioterapia

Tapaustutkimus kahdeksan viikon terapeutin harjoittelun vaikutuksista tasapainoon ja kävelynopeuteen

Opinnäytetyö

Syksy 2017

SeAMK Sosiaali- ja terveysala

Fysioterapian tutkinto-ohjelma

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Sosiaali- ja terveysala

Fysioterapia (AMK) tutkinto-ohjelma

Emilia Herttuainen & Mirella Peltonen

Aivoverenkiertohäiriöön sairastuneiden toimintakykyä ylläpitävä vaihe. Tapaustutkimus kahdeksan viikon terapeutin harjoittelun vaikutuksista tasapainoon ja kävelynopeuteen.

Ohjaajat: lehtori Pirkko Mäntykivi ja yliopettaja Merja Finne

Vuosi: 2017

Sivumäärä: 45

Liitteiden lukumäärä: 4

Aivoverenkiertohäiriö on maailman kolmanneksi yleisin kuolinsyy. Aivoverenkiertohäiriöön sairastuu vuosittain 25 000 suomalaista ja heistä neljännes on työikäisiä. Sairauden seurauksena ilmenee muun muassa motorisia toimintoja vaikeuttavia oireita, kuten lihasvoiman heikkoutta, spastisuutta, raajojen kömpelyyttä ja tasapaino-ongelmia. Tasapainon hallinnan heikkouteen vaikuttaa heikentynyt lihasvoima ja lihasaktivaatio, joiden seurauksena seisomatasapaino on epäsymmetrinen. Toimintakykyä ylläpitävän vaiheen kuntoutuksessa on tärkeää ylläpitää opittuja taitoja tai mahdollisesti parantaa niitä. Tasapainoa ja kävelymatkaa on mahdollista parantaa vielä tässä vaiheessa harjoittamalla alaraajojen lihasvoimaa.

Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoa fysioterapeuteille ja asiakkaille kotona tapahtuvan terapeutin harjoittelun hyödyistä tasapainoon ja kävelynopeuteen aivoverenkiertohäiriöön sairastuneiden toimintakykyä ylläpitävässä vaiheessa. Tavoitteena oli selvittää kolme kertaa viikossa, kahdeksan viikon aikana tapahtuvan harjoittelun vaikutus henkilöiden tasapainoon ja kävelynopeuteen.

Kohderyhmä koostui viidestä, interventioon vapaaehtoisesti mukaan lähteneistä kohdehenkilöstä. Tapaustutkimus sisälsi alkuperäiset ja loppumittaukset sekä kahdeksan viikon terapeutin harjoittelun jakson. Dynaamista ja staattista tasapainoa mitattiin Bergin tasapainotestillä ja Timed "up and go" -testillä. Kävelynopeutta mitattiin 10 metrin kävelytestillä. Harjoittelujakso sisälsi tasapaino-, alaraajojen lihasvoima- keskivartalo- sekä kävelyharjoittelua ja jakson aikana kohdehenkilöt täyttivät harjoituspäiväkirjaa.

Tapaustutkimuksen tulokset osoittivat, että kahdeksan viikon terapeutin harjoittelulla saattaa olla tasapainoa ja kävelynopeutta kohentavia vaikutuksia sairautensa toimintakykyä ylläpitävässä vaiheessa. Täten toimintakykyä olisi tärkeä ylläpitää vielä myöhemmissäkin vaiheissa, vaikka sairastumisesta olisikin kulunut aikaa.

Avainsanat: aivoverenkiertohäiriö, tapaustutkimus, tasapaino, kävelynopeus

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

School of Health Care and Social Work

Degree Programme in Physiotherapy

Emilia Herttuainen and Mirella Peltonen

Physiotherapy in Cerebrovascular Disorder – A Case Study about the Effects of an Eight-Week Therapeutic Training for Balance and Walking Speed

Supervisors: Senior Lecturer Pirkko Mäntykivi, Principal Lecturer Merja Finne

Year: 2017 Number of pages: 45 Number of appendices: 4

Cerebrovascular disorder is the third cause of death in the world. Every year 25 000 Finns have a cerebrovascular disorder and 25 percent of them are of working-age. Cerebrovascular disorder causes problems with motoric function, for example weakness in muscle strength, spasticity, clumsiness and problems with balance. Weakness of the muscle strength and activation affects control in balance. As a result, the posture is asymmetric. In the chronic stage, it is important to maintain acquired skills or possibly improve them. By training muscle strength of lower limbs, it is possible to improve balance and walking speed.

The purpose of this thesis is to provide knowledge about the effects of home-based therapeutic training of balance and walking speed in chronic stage of cerebrovascular disorder. The aim of this thesis was to investigate how three times a week for eight weeks a lasting therapeutic training intervention affects balance and walking speed in patients on chronic stage of cerebrovascular disorder.

This thesis was executed as a case study that included measurements before and after eight weeks of therapeutic training. Dynamic and static balance were measured with Berg Balance Scale and Timed 'Up and Go'-test. Walking speed was measured with 10 meters walking test (10MWT). Therapeutic training included balance training, muscle strength training to lower limbs and core muscles and walking. The training was fulfilled as home training. During the intervention, the target group kept a diary about physical training.

As a result of this thesis, therapeutic training may have positive effects on balance and walking speed in the chronic stage of cerebrovascular disorder. Based on the results, it is important to maintain the ability to function also in the chronic stage.

Keywords: stroke, case study, balance, walking speed

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	1
Thesis abstract.....	2
SISÄLTÖ	3
Kuva- ja taulukkoluetelo	5
1 JOHDANTO	6
2 AIVOVERENKIERTOHAIRIÖ.....	8
2.1 Yleisyys.....	8
2.2 Riskitekijät.....	9
2.3 Aivoverenkiertohäiriön oireet.....	9
2.4 Aivoverenkiertohäiriön ennuste	11
3 TASAPAINO JA SEN HALLINTA	12
3.1 Staattinen ja dynaaminen tasapaino	13
3.2 Aistijärjestelmät.....	13
3.3 Aivoverenkiertohäiriön vaikutus tasapainoon	14
3.4 Tasapainon harjoittaminen.....	15
4 KÄVELYN BIOMEKANIikka.....	17
4.1 Kävelynopeus.....	18
4.2 Kävelyn tukivaiheet	18
4.3 Kävelyn heilahdusvaiheet	19
4.4 Aivoverenkiertohäiriön vaikutus kävelyyn.....	20
5 AIVOVERENKIERTOHAIRIÖN FYSIOTERAPIA	22
5.1 Kuntoutuminen fysioterapian näkökulmasta.....	22
5.2 Akuuttivaiheen fysioterapia	23
5.3 Subakuutin vaiheen fysioterapia	25
5.4 Toimintakykyä ylläpitävän vaiheen fysioterapia	25
6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMAT.....	27
7 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS JA MENETELMÄT	28

7.1 Tapaustutkimus.....	28
7.2 Kohdehenkilöt	29
7.3 Tutkimusmenetelmät.....	30
7.3.1 Bergin tasapainotesti	30
7.3.2 Timed “up and go” -testi.....	30
7.3.3 10 metrin kävelytesti	31
7.4 Intervention toteutus.....	31
7.5 Harjoittelun toteutus	32
8 OPINNÄYTETYÖN TULOKSET	34
9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	37
LÄHTEET	41
LIITTEET	45

Kuva- ja taulukkoluetelo

Taulukko 1. Tasapainon alkumittauksen tulokset Berg- ja TUG -testeillä	34
Taulukko 2. Tasapainon loppumittauksen tulokset Berg- ja TUG -testeillä	35
Taulukko 3. Kävelynopeuden alkumittaus 10 metrin kävelytestillä (10MWT).....	36
Taulukko 4. Kävelynopeuden loppumittaus 10 metrin kävelytestillä (10MWT)	36

1 JOHDANTO

Aivoverenkiertohäiriö (AVH) on maailman kolmanneksi suurin kuolinsyy ja merkittävin syy aikuisiällä syntyneeseen invaliditeettiin (Bonan ym. 2017). AVH:n ensimmäisen kerran saaneiden määrä on laskenut 2000-luvulla. Kuitenkin alle 45-vuotiaiden miesten sairastavuus on lisääntynyt 1,5 vuosien 2000-2010 aikana. Sairastuneista 21 prosenttia ovat työikäisiä (Aivoinfarkti ja TIA: Käypä hoito –suositus 2016). AVH:n seurauksena syntyy tasapainon heikentymistä ja kävelyn vaikeutumista erityisesti hemiplegia-oireisilla. (Choi ym. 2015). Kuntoutuminen ja mahdollisen kävelykyvyn palautuminen ovat ensisijaisia tavoitteita miettiessä kuntoutujan paluuta yhteiskuntaan sekä mahdollisesti takaisin työelämään (Kim, Kim & Park 2015).

Aivoverenkiertohäiriön akuutissa vaiheessa 80 prosenttia sairastuneista menettää kävelykykynsä ja kävelyn toimintahäiriö onkin merkittävin sairastumisen seuraus. Kävelykyky on yhteydessä tasapainon ja alaraajojen lihasten voimaan. Kun alaraajojen lihasvoima heikentyy, vaikuttaa se myös lihasaktivaatioon ja näin tasapainon hallinta vaikeutuu. Nämä tekijät vaikuttavat suoraan aivoverenkiertohäiriöön sairastuneen kävelykykyyn. Tutkimuksen Kim, Kim & Park (2008) mukaan toimintakykyä ylläpitävässä vaiheessa on vielä mahdollista parantaa tasapainoa ja kävelykykyä harjoittamalla alaraajojen lihasvoimaa. (Forrester ym. 2007; Kim, Kim & Park 2015; Kim, Lee & Lim 2016.) Fysioterapiassa toimintakykyä ylläpitävässä vaiheessa pyritään ylläpitämään saavutettuja taitoja tai jopa parantamaan niitä. Säännöllisellä fysioterapialla turvataan liikuntakyvyn ylläpitoa ja motoristen taitojen uudelleen oppimista sekä virheellisten liikemallien ehkäisyä. Tavoitteena on saavuttaa mahdollisimman itsenäinen toimintakyky ja normaali liikkuminen. (Kauhanen 2015, 236-237.)

Opinnäytetyön aiheena on aivoverenkiertohäiriön sairastaneiden tasapainon ja kävelynopeuden kehittäminen kahdeksan viikon kotona tapahtuvan terapeutin harjoittelun avulla. Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoa fysioterapeuteille ja asiakkaille kotona tapahtuvan terapeutin harjoittelun hyödyistä tasapainoon ja kävelynopeuteen aivoverenkiertohäiriöön sairastuneiden toimintakykyä ylläpitävässä vaiheessa.

Opinnäytetyö toteutettiin tapaustutkimuksena yhteistyössä Etelä-Pohjanmaan AVH-yhdistys ry:n Seinäjoen toimipisteen kanssa. Sisäänottokriteerien perusteella viisi kohdehenkilöä suostui vapaaehtoisesti interventioon.

2 AIVOVERENKIERTOHAIRIÖ

Aivoverenkiertohäiriön voi aiheuttaa tukos aivovaltimossa tai aivovaltimon repeämä aivokudoksen ulkopuolella tai sisällä aivokudoksessa (Forsbom ym 2001, 27). Aivoverenkiertohäiriöissä on kaksi pääluokkaa: iskemiat eli häiriöt paikallisesti aivoverenkierrossa ja hemorragiat eli aivovaltimon paikalliset verenvuodot (Jehkonen, Nurmi & Nurmi 2015, 182-184). Aivovaltimon tukkeuman seurauksena aivoihin jää alue, jolla ei ole verenkiertoa, jolloin puhutaan iskemiasta tai infarktista. Seurauksena on aivokudoksen paikallista kudosten tuhoutumista. (Forsbom ym. 2001, 27.) Iskemia voi olla myös ohimenevä, jolloin puhutaan TIA-kohtauksesta (transient ischemic attack). Kohtaus ei jätä pysyviä kudosvaurioita ja on kestoltaan alle tunnin, yleisimmin 2-15 minuuttia. Oireet ovat samanlaisia kuin aivoinfarktissa kuten toispuolinen halvaantuminen, puhevaikeudet, toisen puolen puutuminen tai näköhäiriöt, mutta ovat kestoltaan lyhyempiä. (Jehkonen, Nurmi & Nurmi 2015, 182-184.)

2.1 Yleisyys

Aivoliiton (2013) mukaan vuosittain ensimmäisen aivoinfarktin saa noin 14 600, laskinkalvon alaisen verenvuodon 1300 ja aivoverenvuodon 2600 suomalaista. Aivoverenkiertohäiriön sairastaa vuosittain 25 000 suomalaista ja heistä neljännes on työikäisiä (Jehkonen ym. 2015, 183). Vuonna 2013 arvioitiin Suomessa olevan 82000 aivoverenkiertohäiriön sairastanutta. Sairastavuuden ennustetaan kasvavan väestön ikääntymisen myötä, sillä ikä on yksi aivoverenkiertohäiriöön sairastumisen riskitekijöistä. Riski sairastumiseen lisääntyy jokaista elinvuotta kohti naisilla 10 prosenttia ja miehillä 9 prosenttia. Sairastuneista kuolee vuosittain 4400, mikä tekee aivoverenkiertohäiriöistä kolmanneksi yleisimmän kuolinsyyn. Ensimmäisen kolmen kuukauden aikana 19 prosenttia aivoinfarktin saaneista menehtyy. Muistisairauksien ja mielenterveyshäiriöiden ohella AVH on kallein tautiryhmä muun muassa pitkien sairausjaksojen ja työkyvyttömyyden takia. Kansantaloudellisesti AVH:n arvioitujen kustannukset vuosittain ovat 1,1 miljardia euroa. (Aivoliitto ry 2013 [viitattu: 1.3.2017]; Jehkonen ym. 2015, 183.)

2.2 Riskitekijät

Merkittävin yksittäinen riskitekijä aivoverenkiertohäiriöön sairastumisessa on ateroskleroosi (Kaste & Soinila 2015). Muita riskitekijöitä sairastumiselle ovat ikä, kohonnut verenpaine, diabetes, sydänsairaudet, lihavuus, vähäinen fyysinen aktiivisuus, runsas suolan käyttö sekä tupakointi ja runsas alkoholin käyttö sekä miessukupuoli. Ensimmäisen TIA-kohtauksen sairastaneista kymmenestä kahteenkymmeneen prosenttia sairastuu aivoinfarktiin seuraavien kolmen kuukauden aikana (Jehkonen ym. 2015, 183; Aivoinfarkti ja TIA: Käypä hoito -suositus 2016.) Lisäksi riskitekijöitä ovat myös matala koulutustaso, masennus, huumeet, työ- ja psykososiaalinen stressi, aurallinen migreeni ja kuorsaus. On myös tutkittu, että D-vitamiinin puutoksella olisi yhteys suurentuneeseen riskiin sairastua. Alle 75-vuotiaiden miesten sairastumisriski on liki kaksinkertainen naisiin verrattuna. Ensisijaisesti riskitekijöiden hoito on elämäntapamuutos ja mahdollisesti verenpainelääkitys, mikäli verenpaineen laskua ei saavuteta pelkillä elämäntapamuutoksilla. (Aivoinfarkti ja TIA: Käypä hoito -suositus 2016.)

2.3 Aivoverenkiertohäiriön oireet

Sairastuminen tapahtuu usein hyvin äkillisesti ja oireet voimistuvat maksimiinsa tuntien tai jopa minuuttien kuluessa. Hapenpuute aiheuttaa aivokudoksen tulehdusreaktiota ja turvotusta näiden ensimmäisten minuuttien ja tuntien aikana. Tämän seurauksena aiheutuu aivokudostuhoa, heikentynyttä verenvirtausta ja lisääntyntä kallonsisäistä painetta, mitkä pahentavat iskemiaa ja voivat aiheuttaa lisätuhoja ympäröiville aivoalueille. Aivoverenkiertohäiriö on yleisin sairaus ja syy, joka aiheuttaa fyysistä vajaatoimintaa. (Kallanranta ym. 2008, 252-253; Jehkonen ym. 2015, 183.) Esimerkiksi kävelykyvyn menettää 80 prosenttia sairastuneista. (Kim, Kim & Park 2015).

Aivoverenkiertohäiriö, joka ilmenee isoaivojen alueella, aiheuttaa yleensä sensomotorisen toispuolihalvauksen, eli motorisen hemipareesin, jota esiintyy noin 80 prosentilla akuuttivaiheen potilaista. Tällöin lihasvoiman tuotossa ilmaantuu erilaisia häiriöitä, liikkeen aloittaminen vaikeutuu, voimantuotto vähenee ja vastavaikuttaja

lihasryhmien keskinäinen toiminta häiriintyy. Sairastuneella ilmenee ylä- ja alaraajan velttoutta, joka muutamien minuuttien tai vuorokausien kuluttua saattaa muuttua spastiseksi. Myöhemmin tämä vaikuttaa myös tasapainoon seisoessa sekä kävelyssä. Tämä johtuu aivoinfarktista tai aivoverenkiertohäiriöstä, joka sijoittuu keskimäisen aivovaltimon alueelle. Sairastumisen jälkeen spastisuutta on todettu kehittyvän noin 20-30 prosentille sairastuneista. (Heinonen ym. 2015, 8; Kauhanen 2015, 233; Kautiainen ym. 2015, 14.)

Aivovaurion ollessa vasemmalla puolella aivolohkoa, saattaa se aiheuttaa kielellisiä häiriöitä, tahdonalaisten toimintojen sekä esineiden tunnistamisen vaikeutumista. Oikean puolen aivolohkon vaurio voi aiheuttaa häiriöitä havainnointiin, mielialojen vaihtelua, puutteita oiretiedostukseen sekä halvaantuneen puolen huomioon heikkoutta. (Forsbom ym. 2001, 28.) Halvaantuneen puolen huomioon heikkous liittyy ei-hallitsevan aivopuoliskon vaurioihin, jota kutsutaan neglect-oireyhtymäksi (Kauhanen 2015, 233)

AVH:n seurauksena tulee myös motorisia toimintoja vaikeuttavia oireita, kuten lihasvoiman heikkoutta, spastisuutta, raajojen kömpelyyttä, tuntehäiriöitä sekä tasapaino-ongelmia. Näiden lisäksi motoristen toimintojen lisähaittana ovat isoajvojen vaurioihin liittyvät näkökenttäpuutokset ja havainnoinnin häiriöt. (Kauhanen 2015, 233.) Lihasvoiman heikkenemisen myötä myös lihasaktivaatio heikkenee, mikä vaikuttaa tasapainon hallintaan (Kim, Lee & Lim 2016). Tasapainon kehittymistä vaikeuttaa epäsymmetrinen seisomatasapaino, joka johtuu AVH:n seurauksena syntyneestä asennon hallinnan heikkoudesta. Asennon hallinnan heikkous on yleistä AVH-potilailla, mistä seurauksena on suurentunut kaatumisriski. (Bang & Cho 2015.)

Kallanranta ym. (2008) mukaan sairauden alkuvaiheessa sairastuneen toiminta on epävarmaa, hidasta ja eri toiminnot voivat olla ahdistavia. Yleisesti sairastuneen sopeutuminen tällaiseen äkilliseen elämänmuutokseen voi olla vaikeaa. Masennus on yleisin aivotapahtuman jälkeinen psykiatrinen oireyhtymä, mutta tarkkaa syytä masennukselle ei tunneta. (Kallanranta ym. 2008, 255.)

2.4 Aivoverenkiertohäiriön ennuste

Aivoverenkiertohäiriön sairastaneista noin puolelle jää pysyvä haitta kuten afasia, halvaus tai muu kognitiivinen haitta ja heistä puolella häiriö on vaikea-asteinen. Aivoinfarktin saaneista 10 prosentilla se uusiutuu vuoden sisällä. Ensimmäisen kolmen kuukauden kuluttua halvauksen saaneista 50-70 prosenttia toipuu päivittäisissä toimissa itsenäisiksi. Pysyvästi vammautuneiksi jää 15-30 prosenttia ja laitoshoidoa tarvitsee noin 20 prosenttia. Kuntoutuksen tarvetta on jatkossa 40 prosentilla sairastuneista. Arvion mukaan aivoverenkiertohäiriön takia 30 000 sairastunutta käy jatkuvasti akuutin ja toimintakykyä ylläpitävän vaiheen kuntoutuksessa. (Jehkonen ym. 2015, 183; Kauranen 2017, 344-345.) Kuntoutumisennusteeseen negatiivisesti vaikuttavia tekijöitä ovat vaikea-asteinen raajahalvaus, jalkaan painottuva halvausoireisto, alkuvaiheen pitkittynyt alentunut tajunnantaso ja inkontinenssi. Lisäksi muistihäiriöt, neglect, tilasuhteiden hallinnan vaikeus ja vaikeat afasiat heikentävät kuntoutumisennustetta. (Hänninen, Kuikka & Pulliainen 2001, 291.)

3 TASAPAINO JA SEN HALLINTA

Carr & Shepherd (2011, 163) määrittelevät tasapainon olevan kykyä kontrolloida kehon massaa suhteessa alustaan. Hermolihasyhteydet ja mekaaniset prosessit ylläpitävät sekä kontrolloivat tasapainoa. Tasapainon merkitys korostuu tilanteissa, joissa asento tuntuu epävakaalta, äkillisessä horjahduksessa tai kun sairauden tai vamman sattuessa sensomotorinen järjestelmä vahingoittuu. (Carr & Shepherd 2011, 163.) Kehon tasapainottaminen yllättävässä tilanteessa perustuu automaattisiin tasapainovasteisiin ja tasapainon säilyttämisstrategioihin. Nämä strategiat ovat yksilöllisiä ja vaihtelevat myös yksilön sisällä riippuen henkilön iästä, rakenteellisista tekijöistä ja motorisesta suorituskyvystä. (Kauranen 2017, 319.)

Tasapainon hallinta voidaan jakaa karkeasti kolmeen osa-alueeseen; aistijärjestelmien toimintaan, jota ohjaa näköaisti, tunto- ja tasapainoelinjärjestelmään, keskushermoston tietojen käsittelyyn ja toiminnan suunnitteluun sekä liikkeen tuottamiseen, jota ohjaa tuki- ja liikuntaelimistö. Tasapainon hallintajärjestelmässä toiminta tapahtuu siten, että tieto ihmisen asennosta ja liikkeistä kulkee aistijärjestelmien kautta keskushermostoon. Siellä tiedot yhdistetään ja keskushermosto laatii suunnitelman kehon tarvittavista toimenpiteistä tasapainon säilyttämiseksi. Keskushermostosta käskyt toimia lähtevät lihaksille ja liikkeet tapahtuvat. (Pitkänen 2010, 34.) Kauranen (2017, 322) toteaa, että yksittäisen tasapainoa säätelevän aistinjärjestelmän ongelma ei välttämättä aiheuta suoraan ongelmia tasapainoon, sillä muiden aistinjärjestelmien on mahdollista kompensoida vioittuneen järjestelmän puutteet.

Ihmisen kyky hallita oma tasapainonsa erilaisissa tilanteissa ja liikkeissä tulee jatkuvasti käyttöön arjessa. Yksilölliset ominaisuudet, kuten perintötekijät, tuki- ja liikuntaelimistön suorituskky sekä toimintaympäristö vaikuttavat tasapainoon ja sen hallinnan säilymiseen. Epätasaisissa maastoissa käveleminen vaatii erilaista asennon hallintaa kuin esimerkiksi tasaisella alustalla. Posturaalinen kontrolli tarkoittaa asennon hallitsemisen mekanismeja, joiden tarkoituksena on pitää keho pystyasennossa ja tavoitteena on säilyttää kehon tasapaino. (Ahonen & Sandström 2011, 51.) Jotta seisoma-asento olisi vakaa ja kontrolloitu, täytyy erilaisten heijasteiden, automatisoitujen tasapainovasteiden sekä tahdonalaisten ja ennakoivien liikkeiden pitää

sitä yllä (Kauranen 2017, 319). Aivoverenkiertohäiriön akuutissa vaiheessa 83 prosentilla sairastuneista on ongelmia asennon hallitsemisessa ja 73 prosentilla riski kaatumiselle lisääntyy kuuden kuukauden kuluessa sairauden alkamisesta (Bonan ym. 2017).

3.1 Staattinen ja dynaaminen tasapaino

Staattinen tasapaino käsitteenä tarkoittaa yleensä seisoma- tai istuma-asennon säilyttämistä ilman kehon huojuntaa tai asennon korjaamista vaativia liikkeitä, mutta on myös kehon asennon säilyttämistä vakaalla alustalla (Ahonen & Sandström 2011, 52). Esimerkiksi seisoessa tapahtuva lisääntynyt huojunta tai liike on merkki staattisen tasapainon ongelmasta. Syitä staattisessa tasapainossa esiintyviin ongelmiin voivat olla muun muassa lihasvoiman heikentyminen, lihastasapainon muuttuminen tai tahdonalaisten liikkeiden toimimattomuus. (Kauranen 2017, 327.)

Dynaaminen tasapaino kuvaa tasapainon säätelyä tavoitteellisten liikkeiden aikana ja kun jokin ulkopuolinen voima horjuttaa tasapainoista asentoa (Ahonen & Sandström 2011, 52). Painonsiirronvaikeudet, epävarmuus liikesuorituksissa, liian suuret kompensatioliikkeet heilahdukseen, hidastuminen liikenopeudessa sekä liikkeiden rinnakkaissuorittamisen muuttuminen sarjasuorittamiseksi kertovat dynaamisen tasapainon ongelmista. Ongelmien syinä voivat olla liikerajoitukset nivelissä, kontrollin puute vastavaikuttajalihaksissa, heikko hallinta proksimaalisissa lihaksissa tai motorinen yliaktiivisuus. (Kauranen 2017, 328.)

3.2 Aistijärjestelmät

Näköaistin avulla pystymme huomioimaan ympäristöämme ja kykenemme hahmotamaan asentomme suhteessa siihen. Näön ansiosta pystymme myös valitsemaan kävelyreitit ja ennakoimaan mahdolliset esteet ja muutokset maastossa. Kun tasapainosuoritus on vaativa, joudumme keskittämään katseemme tukipisteeseen tarkemmin. (Pitkänen 2010, 34.) Osa näköjärjestelmästä pystyy aistimaan tahdosta riippumattomasti ja osa aistimisesta tapahtuu aktiivisesti ja esimerkiksi henkilön sisäisen vireystilan mukaan (Ahonen & Sandström 2011, 30).

Pitkäsen (2010, 34) mukaan tuntojärjestelmä toimii niin, että tiedämme silmät suljettuinkin missä asennossa olemme. Tuntojärjestelmä koostuu lihaksista, nivelistä, jänteistä ja ihosta, joissa on paljon asentoa aistivia soluja. Edellytykset tuntojärjestelmän normaalille toiminnalle ovat normaali ryhti, nivelten hyvä liikkuvuus ja lihasten supistuminen ja venyminen. Kehon tärkeitä osia tasapainon kannalta ovat nilkka ja niska, sillä ne aistivat herkästi kehon asennon muutokset. (Pitkänen 2010, 34.)

Pään molemmilla puolilla sisäkorvassa sijaitsevat tasapainoelimet, joihin kuuluu kolme kaarikäytävää. Kaarikäytävät sijaitsevat posteriorisesti, horisontaalisesti sekä anteriorisesti ja näin käytävät ovat saaneet myös nimensä. Tasapainoelin toimii päätä liikuttaessa, sillä pään sisällä sisäkorvan kaarikäytävissä kulkee nestettä ja neste yhdessä tasapainokiven kanssa aistii pään liikettä. Vestibulaarinen järjestelmä muodostuu sisäkorvan tasapainoelimestä ja näköjärjestelmästä, joka vie tietoa pään asennoista ja muutoksista liikkeen aikana tasapainohermoa pitkin keskushermostolle. Näitä kolmea edellä mainittua järjestelmää kutsutaan yhteisnimityksellä sensorinen järjestelmä. Ihmisellä toiminnan suunnittelu vaikeutuu eivätkä lihakset pysty toimimaan tilanteiden vaatimalla nopeudella, jos sensorinen järjestelmä vaurioituu. (Pitkänen 2010, 34; Ahonen & Sandström 2011, 169; Kautiainen ym. 2015, 15.)

3.3 Aivoverenkiertohäiriön vaikutus tasapainoon

Aivoverenkiertohäiriön seurauksena syntyy usein epäsymmetrinen keskivartalon asento, joka johtuu osaltaan keskivartalon fleksoreiden ja ekstensoreiden heikentymisestä. Lihasten heikentymisestä seuraa yleisen toimintakyvyn, tasapainon sekä kaatumisriskin lisääntyminen. Suurin osa sairastuneista kärsii jonkinasteisista tasapainovaikeuksista, sillä aivoverenkiertohäiriön myötä motoristen, sensoristen tai kognitiivisten järjestelmien vaurioituminen vaikeuttaa tasapainon hallintaa. Toispuoleinen lihasheikkous ja tuntopuutokset ovat yleisin syy tasapainon vaikeutumiseen. Keskivartalon ekstensoreiden heikentynyt aktiivisuus aiheuttaa epäsymmetriaa oikean ja vasemman puolen raajojen välille, mikä johtaa tasapainon ja kävelyn heikompaan laatuun. Viimeaikaisissa tutkimuksissa onkin keskitytty tekijöihin, jotka

vaikuttavat kävelyn ja tasapainon ongelmiin. Tutkimuksissa on todettu, että lihasaktivaation vahvistamisella voidaan parantaa tasapainoa. (Lee & Lee, 2014, 655; Bang & Cho 2015; Kautiainen 2015, 15.)

3.4 Tasapainon harjoittaminen

Tasapainon harjoittaminen perustuu näön, tunnon ja tasapainoelinjärjestelmän vahvistamiseen, jolloin häiritään yhtä tai kahta näistä aistipalautteista. Näköpalautteen vahvistaminen tapahtuu häiritsemällä tuntopalautetta esimerkiksi epätasaisella alustalla, tyynyillä ja tasapainolaudoilla. Tuntopalautetta pystytään vahvistamaan häiritsemällä näköpalautetta sulkemalla silmät tai kiinnittämällä katse liikkuvaan esineeseen. Tällöin asennon hallintaan tarvitaan enemmän tuntopalautetta. Tasapainoelimen toimintaa pystytään vahvistamaan häiritsemällä molempia, sekä tunto- että näköpalautteen saantia. (Pitkänen 2010, 39.)

Tasapainon harjoittamisessa on huomioitava harjoittelun monipuolisuus, säännöllisyys ja progressiivisuus. Heikosta tasapainosta johtuvat kaatumiset ovat tehokkaimmin ehkäistävissä harjoittamalla tasapainon lisäksi lihasvoimaa. Tasapainoharjoittelun tulisi sisältää harjoitteita, jotka vaikeuttavat tasapainon hallintaa kuten painopisteen siirtoja sekä tuen vähentämistä yläraajoista. Harjoittelua suoritetaan liikkeessä, paikoillaan ollessa tai yhdistettynä muihin toimintoihin. (Kauranen 2017, 327-328.)

Paikoillaan tehtävissä harjoitteissa tärkeää on asennon symmetrisyys ja molemmille alaraajoille tasaisesti jakautuva paino. Epäsymmetriaa voidaan pyrkiä korjaamaan vähentämällä tai lisäämällä lihasaktiivisuutta esimerkiksi ravisteluiden, passiivisten liikkeiden, jännitys-rentoutusmenetelmän, verbaalisen ohjauksen tai sensoristen ärsykkeiden avulla. Liikkeen aikana tapahtuvan tasapainon hallinnan harjoittelu aloitetaan istuen tai seisten paikoillaan, johon lisätään yhteen liikesuuntaan tapahtuva edestakainen liike. Liikettä lisätään niin paljon kuin tasapainon hallinnan kannalta on mahdollista. Vähitellen liikesuuntia lisätään ja tavoitteena on tasapainon hallinta joka liikesuunnassa. Toiminnallisiin harjoituksiin pyritään siirtymään mahdollisimman nopeasti tasapainon hallinnan sen salliessa. Harjoitusten tulee sisältää painon-

siirtoja, kurotuksia sekä liikesuunnanmuutoksia. Lisäksi tulisi suosia kaksoistehtäviä, joissa huomio kiinnitetään toiseen asiaan ja tasapainon hallinta tapahtuu tiedostamattomasti. (Kauranen 2017, 327-328.) Dobkinin ja Dorschin (2013, 4) mukaan tasapainon harjoittaminen sairaalahoidossa tai avokuntoutuksessa on osoittautunut kustannustehokkaaksi keinoksi estää tulevaisuudessa AVH:ta sairastavia henkilöitä lisävammoilta.

4 KÄVELYN BIOMEKANIikka

Kävelyn onnistuminen vaatii kolme perusedellytystä; peruskävelyliikkeiden avulla on saavutettava etenevä liike tahdottuun suuntaan, kehon stabiileetti on pystyttävä säilyttämään painovoiman vaikutuksesta huolimatta sekä ympäristön ja yksilöllisten tavoitteiden pohjalta on kyettävä mukauttamaan kävely vaatimuksiin sopivaksi. Perusedellytykset sisältävät kiihdytys- ja jarrutusvoimat kävelyliikkeissä, säätelyn kehon keskipisteestä sekä käsittelyä ja yhdistämistä näkö-, kuulo- ja tasapainoelintietojen pohjalta, lihasten, ihon ja nivelten saamia ärsykeitä huomioiden. (Ahonen & Sandström 2013, 289.) Kävelyssä tapahtuu nivelten kulmamuuutoksia kolmessa eri tasossa; sagittaalitasossa eli eteen-taakse-suunnassa kuten koukistus-ojennusliikkeet, frontaalitasossa eli sivusuunnassa kuten lähennys-loitonnusliikkeet sekä horizontaalitasossa eli vaakasuunnassa kuten sisä- ja ulkokierrot. Suurimmat liikkeet kävelyssä tapahtuvat sagittaalitasossa. (Avela, Järvinen & Perttunen 2012, 49.)

Kävellessä pystyasennon ja tasapainon säätely tapahtuvat ennakoivasti eli jo ennen asennonmuutosta hermosto aktivoi asentoa ylläpitävät lihakset. Tasapainon säilyttäminen kävelyssä tai seisoma-asennossa on erilaista, sillä kävelyn aikana kehon massakeskipisteen kautta kulkeva luotisuora ei osu aina tukipinnan sisäpuolelle johon massakeskipisteen etenevästä liikkeestä. Keho on siis kävelyn aikana jatkuvasti epätasapainossa ja kaatumista välttääksemme liikutamme heilahdusjalkaa massakeskipisteeseen nähden eteen ja sivulle. Liikkeen aikana tapahtuva pystyasennon ylläpitäminen tapahtuu tarpeisiin ja tavoitteisiin muovautumisen kautta. (Ahonen & Sandström 2013, 290, 297.) Kävelyssä vasemman ja oikean jalan askeleet voivat olla eri mittaisia, mutta askelparin, eli vasemman ja oikean perättäisten askelten, täytyy olla yhtä pitkät, jotta kävelymme suuntaa eteenpäin eikä ympyrää (Avela ym. 2012, 45). Kävelyharjoittelu edistää kävelykykyä vielä kuntoutuksen myöhäisvaiheessa, viikoittain kolmesta viiteen kertaan tapahtuva 20-60 minuutin ohjattua kävelyharjoittelua on todettu olevan vaikuttavaa (Aivoinfarkti ja TIA: Käypä hoito-suositus 2016).

4.1 Kävelynopeus

Kävelynopeus on yksilöllistä ja tilanteesta riippuvaa. Avelan ym. (2012, 46-47) mukaan kävelynopeus voidaan laskea kertomalla askeltiheys askelparin pituudella. Normaali askeltiheys on hieman alle 120 askelta minuutin aikana, ollen riippuvainen henkilön jalkojen pituudesta. Naisten askeltiheys on miehiä suurempaa johtuen alaraajojen pituuserosta. Kävelynopeuteen vaikuttaa myös esimerkiksi tilan koko, kävelyradan pituus, paljasjalkaisuus tai kengät jalassa kulkeminen. Näistä syistä kävelynopeuden normaaliarvojen määrittäminen on vaikeaa, sillä eroa kävelynopeudessa on huomattu yksilön sisällä, riippuen suoritetaanko kävely sisä- vai ulkotiloissa. Kävelynopeus kasvaa askeltiheyttä lisäämällä, askelpituutta kasvattamalla tai tehden molempia. Kävelynopeuden kasvaessa lyhentyvät tuki- ja kaksoistukivaihe. (Avela ym. 2012, 46-47.)

4.2 Kävelyn tukivaiheet

Kävelysykli tarkoittaa saman puoleisen jalan kahteen perättäiseen kontaktiin kuluva aikaa, se siis sisältää askeleen molemmilla jaloilla. Kävelyssä tapahtuu kahdeksan erilaista vaihetta, jotka luovat yhdessä askelsyklin. Kävelysykli jaetaan tuki- ja heilahdusvaiheisiin, joiden prosentuaaliset osuudet syklin pituudesta ovat 60 ja 40 prosenttia, minkä lisäksi kävelyyn kuuluu myös kaksoistukivaihe, jonka aikana molemmilla jaloilla on kontakti maahan. Näiden vaiheiden ansiosta kävelyä pystytään tarkastelemaan tarkemmin ja määrittelemään, missä kävelyn vaiheessa on jotain normaalista poikkeavaa tai mikä kävelyssä ei toimi kunnolla. (Avela ym. 2012, 46; Kauranen 2017, 333.)

Kävelyn tukivaiheita on neljä ja kävely alkaa alkukontaktivaiheella, jossa mennään pehmeästi jalan päälle ja kannan kontakti ohitetaan nopeasti. Poikkeuksena esimerkiksi toispuolihalvauksesta kärsivä henkilö astuu päkiän ulkosyrjällä alustalle. Tämä vaihe aloittaa painon siirtymisen kohti etummaista jalkaa ja kädet ovat kauimmillaan toisistaan. Alkukontaktivaiheesta päästään sujuvasti kuormitusvasteen vaiheeseen, joka on tärkeä iskunvaimennuksen vaihe. Kuormitusvasteen aikana kehon paino

laskeutuu jalan päälle, jolloin keho on linjassa jalan päällä. On tärkeää joustaa kuormittuvalla jalalla, ettei syntyisi vauhtia jarruttavia törmäysvoimia. (Ahonen & Sandström 2013, 297-304.)

Keskitukivaihe on tasapainoa vaativa vaihe, sillä tässä kävelyn vaiheessa ollaan yhden jalan varassa ja samalla tapahtuu paljon etenemistä liikkeessä. Tämä vaihe tapahtuu ylemmän nilkkanivelen yli. Vaiheen lopussa nilkka taipuu noin kymmenen asteen dorsaalifleksioon, jolloin tapahtuu eksentristä lihastyötä nilkan dorsifleksoreilla. Ongelmat esimerkiksi lonkkahermossa tai yhteisessä pohjehermossa muuttavat liikkeen kontrolloimattomaksi läpsähdyksesi maahan, myös jäykkä nilkka aiheuttaa vaikeuksia tässä vaiheessa. Keskitukivaiheen kahdessa osassa, varhaisessa ja myöhäisessä, tapahtuu jalan joustopronaation muuttuminen supinaatioon, millä saadaan lisättyä jalkaterän stabiliteettia. Suuri osa kävelyn virheistä tapahtuu tämän liikerytmin häiriöistä. (Klemola 2012, 434; Ahonen & Sandström 2013, 301-304; Kauranen 2017, 334.)

Päätöstukivaihe on samalla tavalla tasapainoa vaativa, sillä tämäkin vaihe tehdään yhden jalan varassa. Vaiheen aikana kanta kohoaa alustalta maltillisesti ja kävelyn eteenpäin suuntaava liike on runsasta. Vapaa jalka heilahtaa eteen valmiina ottamaan vastaan seuraavan vaiheen aikana tulevan painon. (Ahonen & Sandström 2013, 301-304.)

4.3 Kävelyn heilahdusvaiheet

Kahdessa ensimmäisessä heilahdusvaiheessa reisiluu heilahtaa eteenpäin lonkkanivelen ollessa liikeakselina ja kahdessa viimeisessä sääriluu heilahtaa eteen ja polvinivel on liikeakselina (Ahonen & Sandström 2013, 305-308). Heilahdusvaiheen ensimmäisissä vaiheissa tapahtuvan lonkkanivelen koukistumisen ja reisiluun liikkeen tarkoituksena on varmistaa riittävä koukistus polvinivelelle, jotta heilahtavalle jalalle ei tule kontaktia maahan (Avela ym 2012, 46).

Ensimmäinen vaihe on esiheilahdusvaihe, joka on suljettu heiluri, sillä heilahtava jalka on edelleen alustalla. Liike rullaa päkiän yli ja heilahtavan puolen lantion kier-

rolla saadaan aikaan venytys lonkankoukistajille, minkä avulla reisi aloittaa heilahdusliikkeen eteenpäin. Seuraavana tulee alkuheilahdusvaihe, joka aloittaa vapaan heilahduksen jalan irrotessa alustalta. Lonkassa tapahtuu koukistus, joka saa reiden liikkumaan eteenpäin. Liikkeestä seuraa polven koukistuminen, jolla heilahtavan jalan maahan osuminen estetään. Tässä heilahduksen vaiheessa tapahtuu paljon etenemistä. Takareiden lihakset eivät saa olla aktiivisia, sillä se hidastaisi tätä heiluriliikettä. (Avela ym. 2012, 46; Ahonen & Sandström 2013, 301-304.)

Keskiheilahdusvaiheen aikana jalka liikkuu toisen viereltä eteenpäin ja sääri liikkuu polvinivelen akselin kautta eteenpäin. Liike päättyy, kun sääri on pystysuorassa asennossa. Samalla lantio kiertyy heilahtavan jalan suuntaan ja rintakehä kiertyy taaksepäin käsivarren suuntaan. Vartalon painopiste alkaa vaihtua heilahduksessa olevan jalan puolelle ja eteenpäin. Viimeinen heilahdusvaihe on loppuheilahdus. Tässä sääri jatkaa ojentumistaan aivan suoraksi asti ja vartalosta tulevat kierrot ovat saavuttaneet täyden liikkeensä. Tämä vaihe sekä koko askelsykli päättyy, kun heilahtavan jalan kanta osuu alustaan. (Ahonen & Sandström 2013, 301-304; Kauranen 2017, 334-335.)

4.4 Aivoverenkiertohäiriön vaikutus kävelyyn

Aivoverenkiertohäiriön seurauksena kävely on yksi isoimmista vaikeutuneista tai kadonneista motorisista taidoista. Suurin osa sairastuneista saavuttaa jossain vaiheessa itsenäisen kävelykyvyn, mutta heille jää kävelykyky, -nopeus ja -kestävyys heikommiksi saman ikäisiin henkilöihin verrattuna. (Kautiainen ym. 2015, 15.) Henkilöillä, joille on AVH:n seurauksena syntynyt hemiplegia, on oireina esimerkiksi lihasvoiman heikkoutta ja jäykkyyttä sekä toiminnallisia ongelmia normaalin ja porraskävelyn, tasapainon säilyttämisen, ympäri kääntymisen ja ylösnousemisen kanssa. Kävelykyky on tärkeä tekijä kuntoutumisen kannalta ja itsenäisen kävelyn saavuttaminen onkin yksi hoidon ensisijaisista tavoitteista. Kuntoutusohjelmassa kävelyn saavuttaminen on tärkeää, sillä kävely käsittää monien eri tekijöiden, koordinaation, tasapainon, proprioseptiikan, kinesteettisen aistin sekä jänteiden ja lihasten yhteistyön, harmonisen toiminnan. Kävely on itsenäisen toiminnan kannalta tär-

keä indikaattori ja on tärkeässä roolissa työhön ja yhteiskuntaan palaamisessa. Kävely tasamaalla ja portaissa ovat jokapäiväisiä toimintoja, mutta esimerkiksi kotiutuksessa vain 5-25 prosenttia hemiplegian saaneista kykenee porraskävelyyn. (Kim, Kim & Park 2015.)

AVH:n jälkeinen epänormaali kävely johtuu lyhentyneestä askelpituudesta, liikenopeuden, lihasvoiman ja nivelten liikelaajuudesta heikentymisestä. On todettu, että aivoverenkiertohäiriö vaikuttaa kaikkiin alaraajan niveliin, mutta polviniveleen se vaikuttaa helpommin. Polven suurin fleksio heilahdusvaiheessa usein katoaa hemiplegiapuolen alaraajasta. Seurauksena syntyy yleinen, normaalista poikkeava kävely, jossa polvi on jäykkänä. Patofysiologian kannalta yksimielisyyteen jäykän polven suhteen ei ole päästy. Usein tuodaan esille kävelyn heilahdusvaiheessa tapahtuva etureisilihaksen yliaktivoituminen, mutta syyt voivat olla myös lonkankoukistajan heikkoudessa ja nilkan plantaarfleksoreiden hyperaktivaatiossa kävelyn päätösvaiheessa. Jäykän polven tekijöiden selvittämisen myötä voitaisiin kuntoutusstrategioita kehittää tehokkaammiksi. Polvea ympäröivistä lihaksista etureisilihas, kaksoiskantalihas ja takareisilihas vastaavat suurelta osin sopivan liikesuuruuden aikaan saamisesta. Normaalissa kävelyssä heilahdusvaiheessa etureisilihas toimii yhdessä takareisilihaksen ja kaksoiskantilihaksen kanssa saaden aikaan riittävän fleksion polvessa, mutta AVH:n jälkeisessä kävelyssä näiden lihasten rooleja pidetään kiistanalaisina. Etureisilihaksen liiallista aktivaatiota on kuitenkin laajalti havaittu hemipareesin yhteydessä ja sitä pidetään ensisijaisena syynä polven jäykkyydelle. (Li ym. 2017.)

Kaurasen (2017, 340) mukaan hemiplegialle tyypillisiä piirteitä kävelyssä ovat epäsymmetrisyys, hidastunut kävelynopeus sekä halvaantuneen alaraajan tukivaiheen lyhentyminen. Tästä johtuen terveen jalan heilahdusvaihe jää myös lyhyemmäksi ja halvaantuneen jalan jalkaterä läpsähtää alustalle sekä polvinivelessä usein ilmenee hyperekstensiota eli yliojentumista. Lisäksi halvaantuneessa yläraajassa on puutteelliset avustavat liikkeet. (Kauranen 2017, 340.)

5 AIVOVERENKIERTOHÄIRIÖN FYSIOTERAPIA

Aivoverenkiertohäiriöstä toipumisen ennustaminen on vaikeaa, sillä toipuminen on yksilöllistä ja siihen vaikuttaa aivojen vaurion alue ja sen laajuus. Nopein toipuminen aivotapahtumasta tapahtuu ensimmäisten kolmen kuukauden aikana, mutta se jatkuu jopa vuosien ajan. (Kauhanen 2015, 234-235.) Dobkin ja Dorsch (2013, 2) tuovat esille, että yleensä aivoverenkiertohäiriötä sairastuneet henkilöt päätyvät sairaalakuntoutukseen, sillä heidän liikkumiskykynsä on heikentynyt tai kadonnut eivätkä heidän kykynsä itsestään huolehtimiseen onnistu. Kuntoutusjaksot jaetaan kolmeen osaan: akuuttiin vaiheeseen, nopean edistymisen vaiheeseen eli subakuuttiin vaiheeseen ja toimintakyvyn ylläpitämisen vaiheeseen. Heti alkuvaiheessa pääseminen moniammatilliseen kuntoutusyksikköön pienentää kuolleisuuden ja pysyvään laitoshoitoon jäämisen riskiä verrattuna tavalliseen vuodeosastoon. (Kauhanen 2015, 234-235; Aivoinfarkti ja TIA: Käypä hoito -suositus 2016.)

Kuntoutuksen on todettu nykytietämyksen mukaan vaikuttavan aivojen plastisuuteen. Aivoissa tapahtuu uudelleen organisoitumista suoritusten ja tehtävien toistojen kautta. Tutkimuksissa on huomattu aivojen molempien puolien tiettyjen motoristen rakenteiden aktivoituvan käytettäessä sairastuneen puolen kättä. Uusien kuntoutusmenetelmien kuten pakotetun käden käytön, kävelymattokuntoutuksen painokevennyksellä ja sähköstimulaation käytöstä on saatu lupaavia tuloksia. Nämä kuntoutusmenetelmät pyrkivät lisäämään sairastuneen raajan käyttöä ja kasvattamaan liikelajuuksia hyödyntäen toistoliikkeitä. (Kauhanen 2015, 241.) Fysioterapian tavoitteisiin sisältyy itsenäisen toiminnan löytyminen päivittäisissä toiminnoissa, siirtymiset pyörätuoliin ja sillä liikkuminen sekä myöhemmin käveleminen apuvälineen kanssa tai ilman. Apuvälineinä voivat olla muun muassa erilaiset ortoosit nilkassa tai polvessa ohjaamassa tai tukemassa nivelen liikettä sekä asentoa. Kävelyn apuvälineenä voi toimia myös kävelykepit tai kyynärsauvat. (Dobkin & Dorsch 2013, 2.)

5.1 Kuntoutuminen fysioterapian näkökulmasta

Kallanranta ym. (2008) mukaan fysioterapeuttisiin käytäntöihin kuuluu toimimattomien liikkeiden aktivointi, palautteen vahvistaminen, häiritsevien liikkeiden esto ja

kaksipuolisen kehonkuvan palauttaminen ja ylläpito. Fysioterapiassa on tärkeä huomioida kuntoutuksessa myös potilaan kunnon parantaminen sekä lihasvoiman lisääminen halvaantuneen puolen raajoihin, mutta myös terveelle puolelle (Dobkin & Dorsch 2013, 3). Erilaisten fysioterapeuttisten metodien välillä ei ole todettu selvää eroa vaikuttavuudesta, joten kuntoutumisen kannalta menetelmän valinta ei ole oleellista, mutta fysioterapian intensiteetillä on merkitystä. Vähitellen lisätty intensiteetti lisää potilaan motorista kuntoutumista. Progressiivisesti toteutettu harjoitusohjelma parantaa tuloksia jokaisella kuntoutumisen osa-alueella kuten tasapainossa, kestävydessä sekä liikkuvuudessa. (Kallanranta ym. 2008, 164.)

Fysioterapeutin tehtäviin kuuluu myös ohjata kuntoutujaa tiedostamaan omia perusliikkumistaitojaan. Perusedellytykset pystyasentoon ja halvaantuneen raajan kuormittamisen parantumiselle ovat yksinkertainen alkuasento, suojareaktiot, painonsiirtoharjoitukset sekä kaatumisen pelon voittaminen. Päivittäisistä toiminnoista suoriutuminen edellyttää kuntoutujalta motoristen ja kognitiivisten taitojen kehittymistä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että kuntoutujan tarkkaavaisuuden on riitettävä muihinkin asioihin kuin pelkästään tasapainon ylläpitämiseen. Pienikin edistyminen kuntoutuksessa ja siitä palautteen antaminen kuntoutujalle on merkittävä osa henkiseen jaksamiseen. (Kallanranta ym. 2008, 263-264.)

Kautiainen ym. (2014, 22-23) tuovat tutkimuksessaan esille motoristen taitojen uudelleenoppimisen ja tehtäväkeskeisen lähestymistavan, jolloin aktiivinen tekijä kuntoutuksessa on kuntoutuja itse ongelmanratkaisijana. Tehtäväkeskeinen lähestymistapa ei pyri fyysisten suoritusten parantamiseen vaan keskittyy taitojen ja toiminnan siirtämiseen kuntoutujalle tarkoituksenmukaisiin ympäristöihin. Tavoitteena on tällöin turvallinen ja tarkoituksenmukainen liikkuminen sekä toiminta kuntoutujan resurssien pohjaan perustuen. (Kautiainen ym. 2014, 22-23.)

5.2 Akuuttivaiheen fysioterapia

Välittömästi sairaalassa alkava hoito- ja kuntoutustyö on aivoverenkiertohäiriöpotilaan ennusteen kannalta keskeistä (Kauhanen 2015, 235-238). Ensimmäisten viik-

kojen aikana sairastumisen jälkeen kuntoutuksen päätavoitteena on ehkäistä lisävaurioita ja komplikaatioita. Alkuvaiheen kuntoutuskäytäntöihin kuuluvat muun muassa potilaan hengitys- ja verenkiertoelimistön tilan, ravitsemuksen sekä suoliston toiminnan seuranta. Akuutissa vaiheessa tavallisimmin ilmeneviä komplikaatioita ovat hengitys- ja virtsateiden infektiot, alaraajojen syvät laskimotukokset, keuhkoemboliat, painehaavaumat sekä sydämen rytmihäiriöt. Liikuntakyvyttömän potilaan asentohoito on tärkeää mm. painehaavojen ja liikerajoitusten estämiseksi. (Kallanranta ym. 2008, 257.)

Liikkumiskyky, halvaantuneen puolen käyttö ja omatoimisuus perusliikkumisen sekä päivittäisien toimintojen osalta arvioidaan fysioterapeuttisella tutkimisella. Tämän jälkeen tavoitteet ja kuntoutussuunnitelma laaditaan yhdessä omaisten ja moniammatillisen henkilökunnan kanssa. (Kallanranta ym. 2008, 263-264.) Nivelten liikelaajuuksia ylläpidetään avustetulla liikeharjoittelulla nivelten täysiä liikeratoja mukailen, jolloin edistetään myös hengitystä ja verenkiertoa. Potilaan tilan ollessa vakaa, aloitetaan aktiivinen kuntoutus 1-2 päivää sairastumisen jälkeen. Fysioterapia aloitetaan harjoittelemalla vuoteessa kääntymistä, istuma-asennon hallitsemista, pyörätuoliin siirtymistä, pystyasentoa ja kävelemistä. Alkuvaiheen pystyasentoon totuttelu auttaa potilasta hahmottamaan puutosoireensa ja muuttuneen kehonsa. (Kauhanen 2015, 235.)

Pystyasennon mahdollistumiseksi täytyy tasapaino- ja tukireaktioiden kehittyä ja halvaantuneeseen jalkaan tukeutumisen onnistua. Kävely mahdollistuu, kun vartalon hallinta on riittävää ja reiden ojentajien tahdonalainen toiminta pystyy tukemaan lonkkaa kävelyn tukivaiheessa. (Kauhanen 2015, 235-238.) Kim, Kim & Park (2015) mukaan kävelykyvyn saavuttaminen on tärkein tekijä kohti toipumista aivoverenkiertohäiriöön sairastuneilla potilailla. Kautiainen ym. (2014, 21) toteavat, että itsenäisen kävelykyvyn ennuste heikentyy huomattavasti, mikäli sairastunut ei ensimmäisen yhdeksän päivän aikana pysty 30 sekunnin istumatasapainon säilyttämiseen eikä halvauspuolen alaraajan päälihaksissa tapahdu näkyvää lihassupistusta.

5.3 Subakuutin vaiheen fysioterapia

Subakuutissa vaiheessa kuntoutuksen tarve määräytyy toiminnallisten neurologisten oireiden pohjalta. Näiden oireiden ollessa lieviä, on 1-3 tunnin päivittäinen kuntoutushoito riittävää. Intensiivinen laitostuntoutus ja sitä seuraava avokuntoutus tulevat kyseeseen, kun oireet ovat vaikeampia ja päivittäisistä toimista selviytyminen on selkeästi vaikeutunut. Intensiivinen kuntoutus vaatii onnistuakseen potilaan oman halun ja kyvyn aktiiviseen toimintaan. Tämä kuntoutuksen vaihe kestää yleensä 3-6 kuukautta, joskus pidempäänkin. Aivorunkovaurion aiheuttaman toimintahäiriöt saattavat lievittyä merkittävästi jopa yli vuodenkin ajan sairastumisesta. Tämä vaihe päättyy, kun merkittävää edistystä ei enää tapahdu. Tässä vaiheessa laaditaan yhdessä moniammatillisen kuntoutustyöryhmän kanssa ensimmäinen kuntoutussuunnitelma, joka sisältää myös potilaan realistisen tavoitteen kuntoutumisen suhteen. (Kallanranta ym. 2008, 258.)

Nopean toipumisen vaiheessa on tärkeää antaa potilaalle paljon virikkeitä, häntä rohkaistaan aktiivisuuteen ja oppimiensa taitojen käyttämiseen päivittäisissä toimissa. Jatkuvasti toistetut harjoitukset aktivoivat aivoinfarktista kärsineitä aivoja. Kuntoutuksen aikana pyritään järjestämään viikonlopun kestäviä kotilomia, jotta sairastunut ja hänen läheisensä saavat opetella kotona selviytymistä. (Kauhanen 2015, 236.)

5.4 Toimintakykyä ylläpitävän vaiheen fysioterapia

Toimintakykyä ylläpitävässä vaiheessa kuntoutuksen edistyminen on hidasta, eikä merkittävää edistymistä tapahdu, jolloin kuntoutus muuttuu ylläpitäväksi (Heinonen ym. 2014). Tämän vaiheen kuntoutus pyrkii ylläpitämään saavutettuja taitoja sekä mahdollisesti hieman parantamaan niitä. Lisäksi kuntoutus tukee kuntoutujan sopeutumista muuttuneeseen elämäntilanteeseen. Säännöllinen fysioterapia turvaa liikuntakyvyn ylläpitoa ja motoristen taitojen uudelleen oppimista, nivelten liikkuvuuden säilyttämistä sekä spastisuuden ja virheellisten liikemallien ehkäisyä. Aivoverenkiertohäiriöpotilaan kohdalla on tavoitteena fysioterapiassa palauttaa kaksipuolinen, symmetrinen kehonkuva sekä saavuttaa mahdollisimman itsenäinen toimintakyky ja normaali liikkuminen. (Kauhanen 2015, 236-237.)

Tasapainoa ja kävelykykyä on mahdollista parantaa vielä toimintakykyä ylläpitävässä vaiheessa alaraajojen lihasvoimaa harjoittamalla esimerkiksi porraskävelyn tai muun aerobisen harjoittelun avulla (Kim, Kim & Park 2015). Dobkin ja Dorsch (2013, 3) kertovat, että aerobisella harjoittelulla, kuten maastossa kävelyllä, on saatu vaikuttavimpia tuloksia kävelynopeuden ja kestävyyskehittämiseen. Huolimatta siitä, että kuntoutuminen on nopeinta ensimmäisten kuukausien aikana, voi toimintakyky parantua vielä ylläpitävässä vaiheessa. Syynä tähän on aivojen jatkuva muovautuvuus, jonka takia uusien toimintojen ja asioiden oppiminen on mahdollista koko elämän ajan. (Kautiainen ym. 2014, 20.)

6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMAT

Opinnäytetyön **tavoitteena** oli selvittää kolme kertaa viikossa, kahdeksan viikon aikana tapahtuvan terapeuttisen harjoittelun vaikutusta tasapainoon ja kävelynopeuteen aivoverenkiertohäiriöön sairastuneiden henkilöiden toimintakykyä ylläpitävässä vaiheessa. Opinnäytetyön **tarkoituks** on lisätä tietoa fysioterapeuteille ja asiakkaille kotona tapahtuvan terapeuttisen harjoittelun hyödyistä tasapainoon ja kävelynopeuteen aivoverenkiertohäiriöön sairastuneiden toimintakykyä ylläpitävässä vaiheessa.

Tutkimusongelmat:

- Miten kahdeksan viikon kotona tehty terapeuttinen harjoittelu vaikuttaa henkilöiden tasapainoon?
- Miten kahdeksan viikon kotona tehty terapeuttinen harjoittelu vaikuttaa henkilöiden kävelynopeuteen?

7 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS JA MENETELMÄT

Opinnäytetyön kohdehenkilöt tavattiin syksyllä 2016 Seinäjoen AVH-yhdistys ry:n tiloissa ja opinnäytetyö päästiin aloittamaan vuoden 2017 alussa. Kahdeksan viikon interventio aloitettiin tammikuussa, mikä alkoi alkumittauksilla ja päättyi loppumittauksiin. Välissä tapahtui terapeutin harjoittelun jakso, jonka aikana kohdehenkilöt kirjoittivat myös harjoituspäiväkirjaa. Opinnäytetyö toteutettiin tapaustutkimuksena.

Opinnäytetyöhön kerättiin tietoa kolmella eri testillä ja harjoituspäiväkirjalla. Bergin tasapainotestin avulla mitattiin kohdehenkilöiden staattista ja dynaamista tasapainoa. Timed "up and go" -testillä pystyttiin mittaamaan liikkeen aikaista tasapainoa ja suoritussnopeutta ja 10 metrin kävelytestillä kävelynopeutta. Harjoituspäiväkirjalla haluttiin saada tietoa siitä, miten usein kohdehenkilöt ovat harjoitelleet ja mitä harjoitteita he ovat tehneet. Päiväkirjaan oli suositeltavaa kirjoittaa myös tuntemuksista intervention aikana, esimerkiksi mitkä harjoitteet tuntuivat haastavilta, mitkä helpoilta. Lisäksi harjoittelupäiväkirjoista oli nähtävissä myös kohdehenkilöiden muu fyysinen aktiivisuus, mikä saattaisi osaltaan selittää mahdollista tuloksissa nähtävää muutosta.

7.1 Tapaustutkimus

Tapaustutkimus on perusteellista kuvausta tutkittavasta ilmiöstä ja yksityiskohtaista tietoa yksittäisestä tapauksesta tai pienestä joukosta. Tutkittava kohde voi olla esimerkiksi yksilö, yhteisö, organisaatio, kaupunki tai tapahtumakulku. Tärkeää on kerätä mahdollisimman monipuolinen aineisto taustalle sekä kuvata tutkimuksen kohde tarkasti. Tapaustutkimuksessa pyritään selvittämään asioita, jotka eivät ole entuudestaan tiedossa tai asioita, jotka tarvitsevat lisävalaisua. Yleensä tapaustutkimuksissa tarkastellaan pitkään jatkuvia ilmiöitä, joten tapaustutkimus soveltuu vastaamaan kysymyksiin, miten ja miksi. Tapaustutkimuksella tavoitellaan päämäärää, joka lisää ymmärrystä ja tietoa tutkittavasta tapauksesta ja olosuhteista. Tutkimuksen lopullinen merkitys paljastuu usein vasta tutkimuksen kuluessa. (Bamberg, Jokinen & Laine 2007, 9-10; Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2009, 134.)

Tapaustutkimuksen tehtävä on tehdä tapauksesta ymmärrettävä. Tapauksia voidaan tutkia vain niiden itsensä vuoksi tai niitä voidaan käyttää esitutkimuksessa. Tapaustutkimuksen tavoitteena on yleisimmin ilmiöiden kuvailu ja kohteena tutkimuksessa on yksilö, ryhmä tai yhteisö. Aineistoa kerätään useita metodeja käyttämällä. Tapaustutkimukset voidaan jakaa myös tiettyihin tutkimuksen tyyppeihin, joita ovat kriittinen, äärimmäinen, ainutlaatuinen, tyypillinen, paljastava, tulevaisuuden kertova ja pitkittäisotokseen perustuva tapaus. Tämä tapaustutkimus on kriittinen. Kriittinen tapaus on hyvä tapa tarkastella, kun pyritään vahvistamaan, kyseenalaistamaan tai laajentamaan teoriaa. Kaikissa tapaustutkimuksissa on mahdollisuus siihen, että tapaus paljastuukin toisenlaiseksi, kun alun perin ollaan oletettu. (Bamberg ym. 2007, 31-34; Hirsijärvi ym. 2009, 135.)

Aineiston rajaaminen on yksi tärkeä asia tapaustutkimuksessa, sillä yhtäkin tapausta voidaan tarkastella ja tutkia monella eri tavalla. Prosessin rajaamisessa tutkija joutuu käyttämään omaa harkintaansa, sillä prosessi koostuu erilaisista tapahtumista. Asiayhteyksien ja tapauksen rajoja voi olla vaikea määritellä. Ei pelkästään riitä, että on tapaus, jota tutkija haluaa tutkia, vaan hänen on tehtävä ero tapauksen ja tutkimuskohteiden välille. Samalla on mietittävä, mitä tapauksessa ylipäättään halutaan tutkia. Rajauksilla erotetaan se, mikä on tutkimukselle olennaista ja mikä ei. Tutkimusta rajaavat yleensä jo käytettävissä olevat resurssit ja aikataulu, mitkä säätävät myös tutkimuksen laajuutta. (Häikiö, Niemenmaa & Malmsten 2007, 49-58.)

7.2 Kohdehenkilöt

Kun opinnäytetyön aihe oli selvillä, oltiin yhteydessä Etelä-Pohjanmaan AVH-yhdistys ry:hyn, josta mahdollinen kohderyhmä tulisi. Yhdistys oli halukas lähtemään mukaan prosessiin. Syksyllä 2016 tavattiin yhdistyksen jäsenet Etelä-Pohjanmaan AVH-yhdistys ry:n Seinäjoen toimipisteessä, milloin heille kerrottiin opinnäytetyön tavoitteet ja kohdehenkilöiden roolista työssä. Inklusiokriteereinä osallistumiselle olivat yli puoli vuotta sitten tapahtunut AVH eli kyseessä olisi toimintakykyä ylläpitävä vaihe. Lisäksi itsenäinen kävely vähintään 10 metrin matkan, ohjeiden ymmärtämiskyky sekä sellaisten sairauksien puuttuminen, jotka voisivat pahentua harjoit-

telun vuoksi. Kohdehenkilöitä löytyi lopulta mukaan viisi. Kahdella heistä oli hemiplegia-oireisto ja kolmella muulla omien sanojen mukaan heikentynyt tasapaino tai vaikeutta tasapainon säilyttämisessä kävelyn aikana. Osallistumispäätöksen tehtyään kohdehenkilöille jaettiin infokirje (LIITE 1), josta löytyi kirjallisena lisätietoa sekä opinnäytetyön tekijöiden yhteystiedot, mikäli harjoittelun lomassa ilmenisi kysyttävää.

7.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusten Bogle ym. (1996), Blum & Korner-Bitensky (2008), Bennie ym. (2003) ja Heinonen ym. (2014) pohjalta luotettaviksi menetelmiksi valittiin Bergin tasapainotesti, Timed "up and go" ja 10 metrin kävelytesti mittaamaan kohdehenkilöiden tasapainoa ja kävelynopeutta.

7.3.1 Bergin tasapainotesti

Bergin tasapainotesti on 14 -osainen dynaamista ja staattista tasapainoa mittaava testistö, jonka maksimipistemäärä on 56 ja alle 45 pisteen tulos ennustaa suurempaa kaatumisriskiä (Bogle, Thorbahn & Newton 1996). Testissä mitataan muun muassa istumista, seisomista ja siirtymistä. Testi vaikeutuu suorituksen aikana. (Kauranen 2017, 326.) Bergin testistö soveltuu hyvin käytettäväksi AVH:n sairastaneiden tasapainon mittaamiseksi (Bogle ym. 1996). Tutkimuksessa Blum & Korner-Bitensky (2008) on todettu testin inter- ja intra-raterit korkeiksi; inter-rater 0.95-0.98 ja intra-rater 0.97 ja eri testikertojen välinen toistettavuus todettiin erinomaiseksi sen ollessa 0.98.

7.3.2 Timed "up and go" -testi

Timed "up and go" -testi (TuG) mittaa henkilön suorituksen kävelynopeutta ja dynaamista tasapainoa. Henkilö nousee käsinojallisesta tuolista, kävelee 3 metrin matkan, pyörähtää ja tulee takaisin istumaan niin, että selkä osuu selkänojaan. Tu-

los merkitään sekunneissa. (Bohannon 2006.) Perusterveen aikuisen tulisi suorittaa testistä alle kymmenessä sekunnissa. Alle 20 sekunnin suoritus aika viittaa turvalliseen liikkumiseen itsenäisesti ainakin sisätiloissa. Mikäli tulos on yli 30 sekuntia, testattava ei yleensä pysty itsenäiseen ja turvalliseen liikkumiseen ulkona. (Kauranen 2017, 326.) Bennien ym. (2003) tutkimuksessa on tutkittu Bergin ja Timed "up and go" -testin toimivuutta yhdessä käytettynä. Testien välillä oli merkittävää korrelaatiota $r=-0.67$, $p=0.02$, joten testejä pystytään käyttämään yhdessä. Tutkimuksen mukaan TUG -testin intra-rater reliabiliteetti on 0.98. (Bennie ym. 2003.)

7.3.3 10 metrin kävelytesti

Testi mittaa kävelynopeutta 10 metrin kävelymatkalla. Mudge & Stott (2009) mukaan 10 metrin kävelytesti (10MWT) on nopea ja helppo testi, jonka tulos korreloi kohtalaisesti päivittäisen kävelyaktiivisuuden kanssa. Kuuden minuutin kävelytestillä on parempi korrelaationsuhde päivittäisen kävelymatkan kanssa, mutta sen korrelaatio 10 metrin kävelytestiin on korkea, jonka takia 10 metrin kävelytesti on sopiva mittaustapa, erityisesti jos kohdehenkilön ei ole mahdollista kävellä kuutta minuuttia. Ennen testiä merkitään 14 metrin pituinen kävelyalue, josta aikaa otetaan kymmenen metrin matkalta. Testi suoritetaan kaksi kertaa henkilön normaalilla kävelyvauhdilla ja kaksi kertaa turvallisella maksimaalisella kävelyvauhdilla. Turvallisuus taataan sillä, että testaaja voi kävellä kohdehenkilön vierellä takaviistossa turvaamassa esimerkiksi horjahdukset. Paras tulos merkitään ylös. (Graser ym. 2016; Heinonen ym. 2014, 17.) Kela tutkimusosaston Heinonen ym. (2014, 18) on selvitetty, että 10 metrin kävelytestin korrelaatio TUG -testin kanssa oli hyvä, 0,85. Samassa tutkimuksessa todetaan, että toistettavuus näillä testeillä samalla mittaajalla oli $r=0,95-0,99$ ja eri mittaajilla $ICC=0,87-0,88$.

7.4 Intervention toteutus

Alkumittaukset suoritettiin tammikuun lopulla AVH-yhdistyksen käyttämissä Seuran boccia-tiloissa. Mittaustilanne oli aikataulutettu siten, että kohdehenkilöiden mittaukset tapahtuivat porrastetusti. Tällä varmistettiin kohdehenkilöille rauha testien

tekemiseen ja häiriötekijät saatiin minimoitua. Loppumittaus tapahtui samalla tavalla porrastetusti, jolloin mittaustilanne pysyi samanlaisena kuin ensimmäisellä kerralla. Alkumittauksista kahden viikon kuluttua tavattiin kohdehenkilöt uudelleen ja käytiin harjoitteet läpi, jonka jälkeen alkoi kahdeksan viikon terapeuttinen harjoittelu. Loppumittaukset tehtiin viikon kuluttua harjoittelujakson päättymisestä.

7.5 Harjoittelun toteutus

Kohdehenkilöiden harjoitusohjelma toteutettiin kotiharjoitteluna, jolloin myös kohdehenkilöiden oma motivaatio korostui. Harjoitusohjelma koostui tasapaino-, alaraajojen lihasvoima-, keskivartalo- ja kävelyharjoittelusta. Harjoitusohjelmia hiottiin yksilöille sopiviksi, sillä kahdella kohdehenkilöstä oli hemiplegia oireisto, joka rajoitti tekemästä tiettyjä harjoitteita tai ne olivat liian haastavia suorittaa. Harjoituskertoja oli kolme kertaa viikossa, kahdeksan viikon ajan Kim, Kim & Park (2015) tutkimuksen mukaisesti. Yhteen harjoituskertaan kului aikaa noin 45 minuuttia sisältäen 30 minuutin kävelyharjoittelun aivoinfarkti ja TIA: käypä hoito-suositukseen (2016) pohjaten sekä valitut harjoitteet. Harjoitteet ohjattiin jokaiselle kohdehenkilölle henkilökohtaisesti varmistaen, että jokainen harjoite suoritetaan oikein. Kahden viikon välein jokaisen kohdehenkilön kotona käytiin tarkistamassa harjoitusohjelman sopivuus. Harjoittelun progressiivisuuden takaamiseksi jokaiselle kohdehenkilöt saivat noin kahden viikon välein uusia, haastavampia harjoitteita.

Terapeuttinen harjoittelu eteni progressiivisesti helposta haastavampaan. Interventiojakson aikana kohdehenkilöille annettiin kolme harjoitusohjelmaa (LIITE 2; LIITE 3; LIITE 4), joista viimeisessä oli haastavimmat harjoitteet. Haastavuutta lisättiin tuen vähentämisellä, tasapainoharjoitteissa ajan lisäämisellä, toistojen lisäämisellä sekä alaraajojen lihasvoimaliikkeiden muuttamisella raskaammiksi. Harjoituspäiväkirjaan kohdehenkilöt saivat merkitä myös muun liikunnan terapeuttisen harjoittelun ohella.

Staattista tasapainoa harjoiteltiin yhdellä jalalla seisomisella sekä tandemseisonalla. Alkuvaiheessa tuki esimerkiksi tuolin karmista oli sallittua, mutta kohdehenkilöitä ohjeistettiin käyttämään mahdollisimman vähän tukea. Alkuvaiheessa pyrittiin

pysymään ensin 10 sekuntia asennossa, jonka jälkeen aikaa vähitellen lisättiin. Harjoitteet valikoituivat harjoitusohjelmaan, sillä ne olivat myös yksi Bergin tasapainotestistön testiliikkeistä ja niiden suorittaminen alkumittauksissa oli kohdehenkilöstä rippumatta haastavaa.

Bergin tasapainotestistössä testiliikkeenä oleva porrasaskellus toimi myös harjoitusohjelman liikkeenä lisäämässä alaraajojen lihasvoimaa ja dynaamista tasapainoa. Porrasaskelluksessa harjoittelun alkuvaiheessa nostettiin vuorotellen jalkaa portaalle. Harjoittelun edetessä harjoitetta muutettiin portaalle nousuksi. Kim, Kim & Park (2015) tutkimuksessaan toteavat, että porrasharjoittelu vaikuttaa alaraajojen lihasvoimaan, tasapainoon sekä askelpituuteen. Kim, Seo & Wi (2014) tutkimuksen mukaan porraskävelyä käytetään usein päivittäisessä elämässä. Siihen tarvitaan vartalon tasapainon hallintaa sekä alaraajojen lihasvoimaa, minkä takia sen harjoittaminen on tärkeää (Kim ym. 2014).

Alaraajojen lihasvoimaa harjoitettiin kyykkynä ja tuolilta istumasta seisomaan nousuna. Kyykyssä tukea sai ottaa tuolin karmista ja tämä samalla ohjasi ylävartalon asentoa pysymään suorana. Jos kohdehenkilöillä oli kyykyssä haasteita, toteutettiin harjoite tuolin avulla, istumasta seisomaan nousuna. Dobkin ja Dorsch (2013, 4) artikkelin mukaan helppona, alaraajojen proksimaaliosien vahvistavana harjoitteena toimii tuolilta ylösnousu. Sen mukaan 5-10 toistoa kerrallaan riittää kuntoutujan kunnosta riippuen. Artikkelin mukaan myös keskivartalon lihasten vahvistamisen lisääminen kuntoutujan harjoitteluun on tärkeää. Keskivartaloa vahvistettiin selinmaakuulla vatsarutistuksina. Harjoitteessa oli eri variaatioita kohdehenkilöiden rajoitukset huomioiden. Lopuksi harjoitusohjelmassa oli kävelyharjoittelu, jota kohdehenkilöiden oli tarkoitus tehdä kolme kertaa viikossa 30 minuuttia kerrallaan (Aivoinfarkti ja TIA: Käypä hoito-suositus 2016).

8 OPINNÄYTETYÖN TULOKSET

Tasapaino Bergin tasapainotestillä ja TUG -testillä mitattuna

Tasapainon alkumittausten tulokset nähdään taulukossa 1. **Kohdehenkilö A:n** tasapaino alkumittauksissa Bergin tasapainotestillä mitattuna oli 44/56. Tasapaino parantui viidellä pisteellä loppumittauksissa (Taulukko 2.) ja tulos oli 49/56. Dynaaminen tasapaino Timed "up and go" -testillä mitattuna oli ensimmäisellä kerralla 12,3 sekuntia ja parantui toiseen testikertaan 0,4 sekuntia tuloksen ollessa 11,9 sekuntia. Kohdehenkilöllä testaustilanteessa apuvälineinä polviortoosi sekä nilkan peroneus-tuki. **Kohdehenkilö B:llä** oli suurimmat hankaluudet tasapainoa vaativissa tehtävissä. Tasapaino Bergin tasapainotestissä alkumittausten tulos oli 48/56. Pistemäärä parantui jopa kuudella pisteellä lopputestauksissa ja tulos oli 54/56. Timed "up and go" -testin tulos oli molemmilla kerroilla sama 8,9 sekuntia. **Kohdehenkilö C:llä** oli jo ennestään testien mukaan hyvä tasapaino. Bergin tasapainotestillä mitattuna tasapainon tulokset olivat samat alku- ja loppumittauksissa 55/56. Timed "up and go" -testillä mitattuna tasapaino parantui alkumittauksista 0,5 sekuntia, tulosten ollessa alussa 8,9 sekuntia ja lopussa 8,4 sekuntia. **Kohdehenkilö D:llä** Bergin tasapainotestissä tulos alkumittauksissa oli 54/56 ja loppumittauksissa 55/56. Tasapaino parantui yhdellä pisteellä. Tasapaino parantui Timed "up and go" -testillä 0,1 sekuntia alkumittauksissa ajan ollessa 9,3 sekuntia ja loppumittauksissa 9,2 sekuntia. **Kohdehenkilö E:n** tasapaino kehittyi Bergin tasapainotestillä mitattuna alkumittauksista loppumittauksiin yhdellä pisteellä. Alkumittausten tulos oli 42/56 ja loppumittauksissa 43/56. Timed "up and go" -testillä mitattuna tasapaino oli kehittynyt loppumittauksiin 0,6s alkumittauksissa ajan ollessa 13,5s ja lopussa 12,9s.

Taulukko 1. Tasapainon alkumittausten tulokset Berg- ja TUG -testeillä

Alkumittaus	Henkilö A	Henkilö B	Henkilö C	Henkilö D	Henkilö E
Tasapaino Berg	44/56	48/56	55/56	54/56	42/56
Tasapaino TUG (s)	12,3	8,9	8,9	9,3	13,5

Taulukko 2. Tasapainon loppumittauksen tulokset Berg- ja TUG -testeillä

Loppumittaus	Henkilö A	Henkilö B	Henkilö C	Henkilö D	Henkilö E
Tasapaino Berg	49/56	54/56	55/56	55/56	43/56
Tasapaino TUG (s)	11,9	8,9	8,4	9,2	12,9

Kävelynopeus 10 metrin kävelytestillä (10MWT) mitattuna

Taulukossa 3. nähdään kohdehenkilöiden alkumittausten tulokset. **Kohdehenkilö A:n** 10 metrin kävelytestissä normaali kävelyvauhti mitattiin 9,8 sekuntia ja nopea kävelyvauhti oli 8,4 sekuntia. Testin tulokset paranivat loppumittauksissa (Taulukko 4.) normaali kävelyvauhti 0,7 sekuntia eli tulos oli 9,1 sekuntia ja nopea kävelyvauhti parantui 0,8 sekuntia tuloksen ollessa 7,6 sekuntia. Taulukkoon 4 on koottu kohdehenkilön D kaikkien testisuoritusten tulokset. **Kohdehenkilö B:n** 10 metrin kävelytestissä normaalin kävelyvauhdin mitattiin olevan 7,6 sekuntia ja nopean kävelyvauhdin 6,4 sekuntia. Loppumittauksissa kohdehenkilö B paransi normaalia kävelyvauhtiaan, jolloin tulos oli 7,2 sekuntia ja nopea kävelyvauhti oli 0,1 sekuntia huomppi, 6,5 sekuntia. **Kohdehenkilö C:n** kävelynopeus 10 metrin matkalla normaalilla kävelyvauhdilla alkumittauksissa oli 7,0 sekuntia ja nopealla kävelyvauhdilla 5,9 sekuntia. Loppumittauksissa ajat olivat 6,7 sekuntia ja 6,0 sekuntia. Normaalissa kävelyvauhdissa oli tapahtunut 0,3s muutos nopeampaan. **Kohdehenkilö D:n** normaali kävelynopeus alkumittauksissa 10 metrin matkalla oli 8,7 sekuntia ja nopealla kävelyvauhdilla 6,8 sekuntia. Normaali kävelyvauhti parantui 0,9 sekuntia ja nopea kävelyvauhti 0,8 sekuntia loppumittauksiin. Kävelynopeuden tulokset olivat 7,6 sekuntia ja 6,0 sekuntia. **Kohdehenkilön E:n** kävelynopeuden tuloksista on nähtävissä, että 10 metrin kävelytesti normaalilla kävelyvauhdilla alkumittauksissa oli 11,3s ja nopealla vauhdilla 9,1s. Loppumittauksissa kävelyvauhti oli heikompaa normaalilla sekä nopealla kävelyvauhdilla aikojen ollessa 12,3s ja 10,3s.

Taulukko 3. Kävelynopeuden alkumittaus 10 metrin kävelytestillä (10MWT)

Alkumittaus	Henkilö A	Henkilö B	Henkilö C	Henkilö D	Henkilö E
Kävelynopeus 10MWT normaali	9,8	7,6	7,0	8,7	13,5
Kävelynopeus 10MWT nopea	8,4	6,4	5,9	6,8	9,1

Taulukko 4. Kävelynopeuden loppumittaus 10 metrin kävelytestillä (10MWT)

Loppumittaus	Henkilö A	Henkilö B	Henkilö C	Henkilö D	Henkilö E
Kävelynopeus 10MWT normaali	9,1	7,2	6,7	7,6	12,3
Kävelynopeus 10MWT nopea	7,6	6,5	6,0	6,0	10,3

9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Kahdeksan viikon terapeuttisella harjoittelulla saatiin positiivisia tuloksia loppumittauksissa tasapainoon ja kävelynopeuteen lähes kaikkien kohdehenkilöiden kohdalla. Johtopäätöksenä tämän tutkimuksen tulosten pohjalta voidaan todeta, että kahdeksan viikon tasapaino-, lihasvoima- ja kävelyharjoittelu voi kehittää tasapainoa Bergin tasapainotestillä ja Timed 'Up and Go'-testillä mitaten toimintakykyä ylläpitävässä vaiheessa. Lisäksi 10 kymmenen metrin kävelytestin perusteella voidaan todeta, että kahdeksan viikon harjoittelun avulla voidaan saada positiivisia tuloksia sekä nopeaan että henkilön normaaliin kävelynopeuteen.

Tulosten perusteella pystytään toteamaan, että toimintakykyä ylläpitävässä vaiheessa, jopa lyhyellä aikavälillä toteutettu terapeuttinen harjoittelu saattaa parantaa henkilöiden tasapainoa ja kävelynopeutta. Tulos on yhtenevä Choin ym. (2015) tutkimuksen kanssa, jossa tuloksia saatiin jo kuuden viikon harjoittelun aikana.

AVH:n seurauksena toiminnallinen liike vähenee, mikä vähentää fyysisen aktiivisuuden määrää. Liikkumisen vähetessä lihastonius heikkenee, jonka myötä syntyy toiminnalliseen aktiivisuuteen rajoitteita. Lihasvoimaa vahvistavien harjoitusten kuten kävelyn ja porrasaskelluksen on tutkittu parantavan toiminnallista liikettä. Kuitenkin näitä harjoitteita tehdessä on huomattu yleisesti heikkoutta lihasvoimassa, koordinaatiossa ja tasapainossa sekä fyysisessä aktiivisuudessa, mitkä vaikeuttavat harjoittelua. (Choi ym. 2015.) Opinnäytetyön interventioon liittyvissä mittauksissa oli nähtävissä heikkouksia juuri edellä mainituissa ominaisuuksissa. Kohdehenkilöiden saamissa harjoiteohjelmissa oli yhdistelmä aerobista harjoittelua kävelyn muodossa sekä tasapainoa ja lihasvoimaa parantavia harjoitteita, sillä lihasvoiman on tutkittu vaikuttavan tasapainon hallintaan (Lee & Lee 2013).

Vertaillen kohdehenkilöiden täyttämää harjoituspäiväkirjaa saatuihin tuloksiin, huomattiin, että kohdehenkilöiden oma aktiivisuus harjoittelussa oli yhteydessä saatuihin testituloksiin. Kohdehenkilö E:n kohdalla terapeuttinen harjoittelu intervention aikana jäi vähäiseksi, jonka hän on myös maininnut harjoituspäiväkirjassaan. Tuloksia tarkastellessa voidaan huomata, että täten kohdehenkilö E:n tulok-

sisä ei ole merkittävää kohennusta. Työ sai pohtimaan, olisiko kolme kertaa viikossa toteutuvalla ohjatulla harjoittelulla ollut parempia vaikutuksia kohdehenkilöiden tuloksiin kuin itsenäisellä harjoittelulla. Kotikäynneillä pyrittiin kuitenkin huomiomaan kohdehenkilöiden harjoittelu oikea tekniikka sekä samalla kannustamaan harjoitteluun.

Terapeuttisen harjoittelun jakso toteutui kotiharjoitteluna. Tällainen harjoittelumuoto tarvitsee onnistuakseen kohdehenkilöiltä omaa motivaatiota harjoitteluun. Kuntoutuminen on kuitenkin aina pääosin kiinni kuntoutujan itsensä aktiivisuudesta. Saatuihin tuloksiin oltiin tyytyväisiä, mutta pohdittavaksi jäi, olisiko ohjattu harjoittelu ollut vaikuttavampaa. Harjoittelun ollessa itsenäistä ei voida varmistaa harjoittelun riittävää kuormitusta harjoitteluhetkellä ja arvio harjoittelun riittävydestä perustuu kuntoutujan omaan kokemukseen. Tulosten perusteella voidaan kuitenkin olettaa, että osallistuneet henkilöt osasivat hyvin arvioida omaa harjoitteluaan ja aiemmin annettulla ohjauksella onnistui myös harjoittelun progressio.

Testien valinta alkua- ja loppumittauksiin selvisi suhteellisen nopeasti, sillä näitä kyseisiä testejä käytetään paljon ja ovat mainittuna useissa eri tutkimuksissa (Forrester ym. 2007; Lee & Lee 2014; Choi ym. 2015; Kim, Kim & Park 2015). Testien toteuttaminen ei ollut monimutkaista, sillä testilomakkeiden ohjeistukset ovat hyvin selkeitä. Lisäksi niiden sopivuudesta tämän tapaiselle kohderyhmälle löytyy paljon näyttöä (Bogle ym. 1996; Bennie ym. 2003; Blum & Korner-Bitensky 2008; Heino ym. 2014). Testit mittaavat karkeasti kävelynopeutta ja staattista sekä dynaamista tasapainoa, mutta eivät ota huomioon suoritusten laadullista kehitystä. Kuitenkin silmämääräisesti arvioiden, mittaussuoritusten laatu parani suurimmalla osalla kohdehenkilöistä. Erityisesti kohdehenkilö D:llä esiintyi alkumittauksissa tasapainoa vaativissa tehtävissä paljon huojuntaa, mutta loppumittauksissa huojuntaa ei juurikaan ilmennyt. Tätä ei kuitenkaan voida työssä käsitellä, sillä käyttämiin menetelmiin ei kuulu laadun tarkastelu. Pohdittavaksi jäi, olisiko jokin toinen tasapainoa mittaava testi, jossa huomioitaisiin myös liikkeen laadun paraneminen, antanut vielä parempia tuloksia tasapainon kehittymisen suhteen. Myös jonkinlaista kyselylomaketta jäätettiin kaipaamaan, sillä nyt kohdehenkilöiden oman kehittymisen kokeminen jäi vain sanalliseen muotoon. Kyselylomakkeella oltaisiin voitu saada tuloksia myös arjessa toimimisen mahdollisesta helpottumisesta tai yleisen toimintakyvyn

mahdollisesta vahvistumisesta. Intervention loppuvaiheessa kohdehenkilö B:llä murtui kaatumisen seurauksena ranne, jonka myötä jouduttiin hieman keventämään harjoittelua. Tämä saattoi myös vaikuttaa kohdehenkilön loppumittauksista saatuihin tuloksiin.

Testaustilanteet suunniteltiin etukäteen niin, että molemmat testaajat osasivat ohjeistaa testisuoritukset samalla tavalla sekä molemmilla oli samat kohdehenkilöt testattavina alku- ja loppumittauksissa. Näin pystyttiin varmistamaan mittauksien välinen luotettavuus. Kohdehenkilöistä kahdella oli hemiplegia -oireisto, joka täytyi huomioida sekä mittauksissa että harjoitusohjelmaa suunnitellessa. Testaustilanteissa huomioitiin myös se, että kyseisillä kohdehenkilöillä oli samat apuvälineet molemmilla mittauskerroilla. Näin vaikutettiin myös mittauksien luotettavuuteen. Mittauksissa pyrittiin ottamaan huomioon turvallisuusseikat ja paikat tarkastettiin ennen mittauksien alkamista, jotta esimerkiksi kompastumisia ei tapahtuisi.

Terapeuttisen harjoittelun sisältämät harjoitteet pyrittiin valikoimaan kaikille sopiviksi, mutta tarpeen mukaan niitä muokattiin. Kävelyharjoittelun kannalta intervention ajankohta ei ehkä ollut otollisin, sillä säiden puolesta harjoittelun toteuttaminen lisäsi haastetta. Kohdehenkilöitä kannustettiin kuitenkin tekemään harjoittelua, mutta kiinnittämään huomiota turvallisuuteen erityisesti kävelyn suhteen liukkaalla säällä.

Tutkimuksessa Choi ym. (2015) toteaa, että AVH:n seurauksena ihmisen normaali liikkuminen vähenee, josta seuraa muun muassa lihasvoiman heikentyminen. Opinnäytetyön intervention myötä kohdehenkilöiden fyysinen aktiivisuus lisääntyi äkisti, joka jo osaltaan saattoi vaikuttaa heidän lihasvoimansa lisääntymiseen, minkä myötä myös tasapaino ja kävelynopeus kohentuivat. Kohdehenkilöiden tekemällä muulla harjoittelulla ja liikunnalla saattoi olla myös positiivisella tavalla vaikutusta tutkimuksesta saatuihin tuloksiin. Muuhun harjoitteluun kuului harjoituspäiväkirjoista saadun tiedon mukaan muun muassa pyöräilyä, tikanheittoa, portaissa kävelyä, bocciaa, lumitöitä, fysioterapiaa sekä ryhmässä tapahtuvaa tasapainoharjoittelua.

Tapaustutkimus päästiin aloittamaan aikataulun mukaisesti tammikuun lopulla alkumittauksilla ja tästä kahden viikon kuluttua ensimmäinen harjoitusohjelma oli valmis.

Näin terapeutinen harjoittelu pääsi alkamaan ja harjoitusohjelmaa muokattiin tämän aikana kohdehenkilöiden tuntemusten ja harjoittelun sujuvuuden mukaan. Loppumittaukset päästiin suorittamaan tilaongelmien vuoksi vasta viikon kuluttua harjoittelujakson päättymisestä. Tämä kuitenkin saattoi olla hyvä asia, sillä kohdehenkilöt ehdivät palautumaan harjoittelujaksosta viikon aikana. Opinnäytetyöprosessin aikana aikataulussa pysyttiin suunnitelmien mukaan. Ainoastaan kesällä 2017 molempien kesätyöt rajoittivat työn tekemistä eikä opinnäytetyön tiimoilta saatu järjestettyä tapaamista. Kuitenkin aktiivista yhteyttä pidimme muilla keinoin.

Intervention lopussa kohdehenkilöt antoivat suullista palautetta ja tunteuksia kokonaisuudesta, johon he olivat osallistuneet. Kohdehenkilöiltä saadussa palautteessa tuli esille, että harjoittelu oli mielenkiintoista, mukavaa sekä tehokasta. Lisäksi henkilöt kokivat, että harjoittelun myötä oli mahdollista haastaa itseään ja he huomasivat itsekkin tasapainonsa parantuneen.

Kohdehenkilöille painotettiin alusta asti, että osallistuminen on vapaaehtoista ja intervention lopettaminen on mahdollista missä vaiheessa tahansa. Kohdehenkilöiden henkilöllisyyttä tai tapaamiskerroilla saatuja tietoja luovuteta ulkopuolisille. Heidän tuloksensa on esitetty siinä muodossa, ettei niiden pohjalta ole mahdollista tunnistaa henkilöllisyyttä. Opinnäytetyön valmistumisen jälkeen kohdehenkilöillä on mahdollisuus saada mittausslomakkeet ja harjoittelun ajan täytetty harjoituspäiväkirja joko itselleen henkilökohtaisesti luovutettuina. Muussa tapauksessa nämä tuhotaan.

Opinnäytetyön tekeminen opetti tiedonhakutaitoja sekä kehitti tutkimusten lukijoina. Tietomäärä AVH:n kuntoutuksen osalta kasvoi paljon ja saatujen tulosten pohjalta voidaan myös sanoa, että tieto vietiin käytäntöön onnistuneesti. Aiemmin opitut tiedot syvenivät ja täydentyivät työn myötä. Opinnäytetyö prosessin aikana opittujen tietojen pohjalta pohdittavaksi jäi, onko kuntoutuksen saaminen riittävää vielä aivoverenkiertohäiriöön sairastuneiden toimintakykyä ylläpitävässä vaiheessa ja olisiko kuntoutuksen jatkuminen pidempään vielä perusteltua. Kuten Kautiaisen ym. (2015) tutkimuksessa tuodaan esille, aivojen muokkautuvuus ei lopu sairastumiseen.

LÄHTEET

- Ahonen J. & Sandström M. 2011. Liikkuva ihminen: aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Aivoinfarkti ja TIA: Käypä hoito-suositus 1.11.2016. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Duodecim. [Viitattu: 27.2.2017]. Saatavana: <http://www.kaypa-hoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=hoi50051#s10>
- Aivoliitto ry. 2013. Aivoverenkiertohäiriöt (AVH) lukuina. [Verkkojulkaisu]. Turku: Aivoliitto ry. [Viitattu: 1.3.2017]. Saatavana: https://www.aivoliitto.fi/files/1091/avh_lukuina2013_web.pdf
- Aivoliitto ry. 2017. Etelä-Pohjanmaan AVH-yhdistys ry. [Verkkosivusto]. Turku: Aivoliitto jäsenyhdistys. [Viitattu 15.8.2017]. Saatavana: <https://epavh.aivoliitto.fi/>
- Avela J., Järvinen M. & Perttunen J. 2012. Tuki- ja liikuntaelimistön biomekaniikka. Teoksessa: Järvinen M. (toim.) & Kiviranta I. Ortopedia. Helsinki: Kanditaattikustannus Oy, 44-60.
- Bamberg J., Häikiö L., Jokinen P., Laine M., Malmsten A. & Niemenmaa V. 2007. Tapaustutkimuksen käytäntö ja teoria. Teoksessa: Bamberg J., Jokinen P. & Laine M. (toim.) Tapaustutkimuksen taito. Helsinki: Yliopistopaino, 9-41.
- Bang D. & Cho H. 2015. Effect of body awareness training on balance and walking abilities in chronic stroke patients: randomized controlled trial. [Verkkolehtiartikkeli]. The journal of physical therapy science; 28, 198-201. [Viitattu 27.2.2017] Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4756003/pdf/jpts-28-198.pdf>
- Bennie S., Bruner K., Dizon A., Fritz H., Goodman B. & Peterson S. 2003. Measurements of balance: comparison of the Timed "up and go" test and functional reach test with the Berg balance scale.[Verkkolehtiartikkeli]. Journal physical therapy science 15, 93-97. [Viitattu: 18.10.2016]. Saatavana: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/15/2/15_2_93/pdf
- Blum L. & Korner-Bitensky N. 5/2008. Usefulness of the Berg balance scale in stroke rehabilitation: A systematic review. [Verkkolehtiartikkeli]. American physical therapy association 88 (5), 559-566. [Viitattu 2.3.2017]. Saatavana: <https://academic.oup.com/ptj/article-lookup/doi/10.2522/ptj.20070205>
- Bogle Thorbahn L. & Newton R. 1996. Use of the Berg balance test to predict falls in elderly persons. [Verkkolehtiartikkeli]. Physical therapy 76 (6), 576-583. [Viitattu: 2.3.2017]. Saatavana: https://www.researchgate.net/profile/Linda_Thorbahn/publication/14550837_Use_of_the_Berg_Balance_Test_to_Predict_Falls_in_Elderly_Persons/links/572367d708aee491cb377119.pdf

- Bohannon R. 2006. Reference values for the Timed Up and Go Test: a descriptive meta-analysis. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of geriatric physical therapy 29 (2), 64-68. [Viitattu: 2.3.2017]. Saatavana: <http://geriatrictoolkit.missouri.edu/tug/Bohannon-TUG-Ref-JGPT2006-2.pdf>
- Bonan I., Chucherat M., Di Marco J., Gueyffier F., Hugues A., Janiaud P., Khademi H., Pires J., Rode G. & Xue Y. 2017. Efficiency of physical therapy on postural imbalance after stroke: study protocol for a systemic review and meta-analysis [Verkkojulkaisu]. BMJ Journals. [Viitattu 9.3.2017]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5293873/pdf/bmjopen-2016-013348.pdf>
- Carr J. & Shepherd R. 2011. Neurological rehabilitation: optimizing motor performance. 2. uudistettu painos. Churchill Livingstone: Elsevier Limited.
- Choi M., Lee W., Shin S. & Yoo J. 2015. The effects of stepper exercise with visual feedback on strength, walking, and stair climbing in individuals following stroke. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of physical therapy science 27, 1861-1864. [Viitattu: 12.9.2017]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4499999/pdf/jpts-27-1861.pdf>
- Dobkin B. & Dorsch A. 2013. New evidence for therapies in stroke rehabilitation. [Verkkolehtiartikkeli]. Current atherosclerosis reports 15(6):331. [Viitattu: 21.7.2017]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3679365/pdf/nihms468919.pdf>
- Forrester L., Ivey F., Macko R., Patterson S., Rodgers M., Ryan A. & Sorkin J. 2007. Determinants of Walking Function After Stroke: Differences by Deficit Severity. [Verkkolehtiartikkeli]. Archives of physical medicine and rehabilitation 88, 115-119. [Viitattu: 12.9.
- Forsbom M., Kärki E., Leppänen L. & Sairanen R. 2001. Aivovauriopotilaan kuntoutus. Tampere: Kustannusosakeyhtiö Tammi
- Graser J., Hedel H. & Letsch C. 2016. Reliability of timed walking tests and temporo-spatial gait parameters in youths with neurological gait disorders. [Verkkojulkaisu] BMC Neurology 16:15 [Viitattu 8.3.2016] Saatavana: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4736644/pdf/12883_2016_Article_538.pdf
- Heinonen, Häkkinen, Kallinen, Kantanen, Karttunen, Kautiainen, Peurala & Sihvonen. 2015. Elämänlaadun ja toimintakyvyn muutokset ikääntyneillä aivoverenkiertohäiriön sairastaneilla kävelyn ja käden tehostetun käytön kuntoutuksen aikana. [Verkkojulkaisu] Helsinki: Kelan tutkimusosasto. [Viitattu 6.9.2017] Saatavana: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/144331/Selosteita87.pdf?sequence=32>

- Heinonen A., Karttunen A., Paltamaa J., Peurala S. & Sjögren T. 2014. Evidence for the effectiveness of walking training on walking and self-care after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. [Verkko-lehtiartikkeli] Journal of rehabilitation medicine 46, 387-399. [Viitattu 1.3.2017] Saatavana: <https://www.medicaljournals.se/jrm/content/html/10.2340/16501977-1805>
- Hirsijärvi S., Remes P. & Sajavaara P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uudistettu painos. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 134-135.
- Häikiö L. & Niemenmaa V. 2007. Valinnan paikat. Teoksessa: Bamberg J., Jokinen P. & Laine M. (toim.) Tapaustutkimuksen taito. Helsinki: Yliopistopaino, 41-57
- Hänninen R., Kuikka P. & Pulliainen. 2001. Kliininen neuropsykologia. Porvoo: WS Bookwell Oy.
- Jehkonen M., Nurmi L. & Nurmi M. 2015. Aivoverenkiertohäiriöt. Teoksessa: M. Jehkonen, Paavola L., Saunamäki T. & Vilkki J. (toim.) Kliininen neuropsykologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 182-203.
- Kallanranta T., Korpelainen J., Leino E. & Sivenius J. 2008. Kuntoutus: Aivoverenkiertohäiriöt. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Kaste M. & Soinila S. 2015. Neurologia. Aivoverenkiertohäiriöiden vaaratekijät. [Verkkokirja]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. [Viitattu: 4.7.2017]. Saatavana Duodecim oppiportti-palvelusta. Vaatii käyttöoikeuden.
- Kauhanen M. 2015. Aivoverenkiertohäiriöt. Teoksessa: J. Arokoski, M. Mikkelsen, T. Pohjalainen ja E. Viikari-Juntura (toim.) Fysiatria. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 231-242.
- Kauranen K. 2017. Fysioterapeutin käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Kautiainen H., Lohikoski P., Nyrkkö H., Pieninkeroinen I., Pyöriä O., Reunanen M. & Tapiola T. 2015. Aktiivisuutta ja osallistumista tukeva fysioterapia aivoverenkiertohäiriöön sairastuneiden alkuvaiheen kuntoutuksessa; Satunnaistettu seurantatutkimus. [Verkkajulkaisu] Helsinki; Kelan tutkimusosasto. [Viitattu 4.9.2017] Saatavana: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/157979/Tutkimuksia140.pdf?sequence=1>
- Kim D., Kim T. & Park K. 2015. The effect of step climbing exercise on balance and step length in chronic stroke patients. [Verkko-lehtiartikkeli] Journal of physical therapy science 27, 3515-3518. [Viitattu 27.2.2017] Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4681935/pdf/jpts-27-3515.pdf>

- Kim Y., Lee S. & Lim H. 2016. The effects of Pilates exercise training on static and dynamic balance in chronic stroke patients: a randomized controlled trial. [Verkkolehtiartikkeli]. The journal of physical therapy science 28 (6), 1819-1824. [Viitattu: 27.2.2017] Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4932065/pdf/jpts-28-1819.pdf>
- Kim J., Seo K. & Wi G. 2014. The effects of stair gait exercise on static balance ability of stroke patients. [Verkkolehtiartikkeli]. The journal of physical science 26: 1835-1838. [Viitattu: 26.7.2017] Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4242966/pdf/jpts-26-1835.pdf>
- Klemola T. 2012. Nilkka ja jalkaterä. Teoksessa: Järvinen M. (toim.) & Kiviranta I. Ortopedia. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy, 433-451
- Lee H. & Lee S. 2014. Effects of Sling Exercise Therapy on Trunk Muscle Activation and Balance in Chronic Hemiplegic Patients. [Verkkolehtiartikkeli]. The journal of physical therapy science 26, 655-659. [Viitattu: 27.8.2017]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4047226/pdf/jpts-26-655.pdf>
- Li K., Wang W., Wei N., Yin C. & Yue S. 2017. Associations between lower-limb muscle activation and knee flexion in post-stroke individuals: A study on the stance-to-swing phases of gait. [Verkkolehtiartikkeli]. The Public Library of Science (PLOS) ONE 12(9). [Viitattu: 5.8.2017]. Saatavana: <http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0183865&type=printable>
- Malmsten. A. 2007. Rajaaminen. Teoksessa: Bamberg J., Jokinen P. & Laine M. (toim.) Tapaustutkimuksen taito. Helsinki: Yliopistopaino, 57-74
- Mudge S. & Stott S. 2009. Timed walking tests correlate with daily step activity in persons with stroke. [Verkkolehtiartikkeli]. Archives of physical medicine and rehabilitation 90,296-301.[Viitattu: 20.10.2016]. Saatavana: [http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(08\)01604-3/pdf](http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(08)01604-3/pdf)
- Pitkänen T. 2010. Voimaa ja varmuutta itsenäiseen elämään: läkkäiden voima- ja tasapainoharjoittelu. Helsinki: Kyriiri Oy.
- Vilkka H. 2007. Tutki ja mittaa: Määrällisen tutkimuksen perusteet. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

LIITTEET

Liite 1. Infokirje

Liite 2. Harjoitusohjelma 1.

Liite 3. Harjoitusohjelma 2.

Liite 4. Harjoitusohjelma 3.

LIITE 1. Infokirje

Infokirje opinnäytetyöprojektiimme osallistuville

Hei,

Tapaamme keskiviikkona 8.2 ja jaamme teille harjoitusohjelman, pohjautuen alkutesteistä saatuihin tuloksiin.

Harjoittelujaksonne alkaa keskiviikkona 8.2 jatkuen kahdeksan viikkoa, 5.4 saakka. Harjoituksia tehdään kolmena päivänä viikossa. Olemme teihin yhteydessä kahden viikon välein ja tarvittaessa tulemme käymään Seuralan tiloissa, boccia –vuorollanne keskustelemaan miten harjoitukset sujuvat. Voimme myös muokata harjoitusohjelmaa, mikäli se osoittautuu liian helpoksi tai jonkin harjoitteen kanssa tulee ongelmia.

Jakson ajaksi annamme teille täytettäväksi harjoituspäiväkirjan, johon kirjaatte ylös ytimekkäästi harjoitusten kulusta, tuntemuksista, mahdollisista vaikeuksista sekä muusta liikunnasta, mitä harjoitusohjelman lisäksi teette. Keräämme päiväkirjat takaisin loppumittausten yhteydessä.

Jos teille ilmenee kysyttävää harjoittelujakson aikana, otattehan rohkeasti yhteyttä meihin.

Harjoitteluintoa toivottaen,

Fysioterapeuttiopiskelijat

Mirella Peltonen

puhelinnumero

sähköposti@seamk.fi

Emilia Herttuainen

puhelinnumero

sähköposti@seamk.fi

LIITE 2. Harjoitusohjelma 1.

[video](#)

©PhysioTools Ltd

Seiso seinän vieressä. Irrota toinen jalka alustalta ja pyrei pysymään yhden jalan varassa vähintään 10 sekuntia.

Toista molemmille puolille 3 kertaa.

Pyri pitämään asento mahdollisimman pienellä tuella.

[video](#)

©PhysioTools Ltd

Vie jalka toisen eteen niin, että kantapää koskettaa varpaita. Pidä tuki lähellä. Pyri säilyttämään asento 15 sekuntia. Vaihda jalkojen paikat ja toista 3 kertaa.



©HUR Oy

Nosta jalkoja vuorotellen askelmalle tai tukevalle korokkeelle. Katso suoraan eteenpäin ja säilytä tasapaino. Käytä tarvittaessa tukea. Tee 10 toistoa, 3 kertaa.

[video](#)

©PhysioTools Ltd

Seiso tuolin takana ja ota tukea molemmiin käsiin.

Kyykisty hitaasti työntäen lantiota taakse, polvet varvaslinjan takana. Nouse takaisin ylös pakaralihaksia käyttäen.

Tee 5 toistoa 3 kertaa.

[video](#)

©PhysioTools Ltd

Selinmakuulla jalat koukussa, KUVASTA POIKETEN kädet edessä suorina, terveellä kädellä tätä avustaan.

Jännitä vatsalihaksia ja nosta pää ja hartiat ylös alustalta.

Tee 5 toistoa, 3 kertaa.

[video](#)

©PhysioTools Ltd

Kävele 30 minuuttia, kolme kertaa viikossa. Kävele mahdollisuuksien mukaan erilaisissa maastoissa.

LIITE 3. Harjoitusohjelma 2.

[video](#)

©PhysioTools Ltd

Seiso suorassa.

Nosta toinen jalka ylös alustalta ja vie hitaasti taakse kallistaen samalla ylävartaloa eteen. Säilytä tasapaino 30 sekuntia. Toista harjoite molemmille jaloille 3 kertaa.

[video](#)

©PhysioTools Ltd

Vie toinen jalka toisen eteen niin, että kantapää koskettaa varpaita. Pyri säilyttämään asento 30 sekuntia. Vainda jalkojen paikat ja toista 3 kertaa molemmille jaloille.

[video](#)

©PhysioTools Ltd

Seiso suorassa.

Astu ensin oikealla jalalla eteen. Kyykisty sen jälkeen suoraa alaspäin, älä anna polven ylittää varvaslinjaa. Palaa takaisin lähtöasentoon.

Tee 10 toistoa 3 kertaa molemmilla jaloilla.

[video](#)

©PhysioTools Ltd

Seiso suorassa ja ota kevyesti tukea esim. tuolin selkänojasta. Kyykisty viemällä takapuolta taaksepäin. Pidä selkä suorana koko liikkeen ajan. Tee liike rauhallisesti ja kyykisty vain siihen asti, että saat pidettyä asentosi hyvänä. Tee 10 toistoa 3 kertaa.

[video](#)

©PhysioTools Ltd

Asetu selinmakuulle polve koukussa ja kädet niskan takana ristissä.

Paina leuka rintaan, supista vatsalihakset ja kohotaudu alustalta niin, että kyynärpäät kurottuu vastakkaista polvea kohti. Laskeudu takaisin alustalle rauhallisesti ja toista sama toisin päin. Tee 5 toistoa molemmille puolille ja toista 3 kertaa.

[video](#)

©PhysioTools Ltd

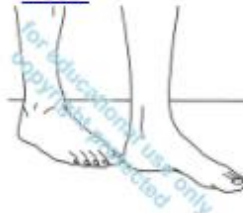
Kävele 30 minuuttia, kolme kertaa viikossa. Kävele mahdollisuuksien mukaan erilaisissa maastoissa.

LIITE 4. Harjoitusohjelma 3.

[video](#)

©PhysioTools Ltd

Seiso suorana.
Nosta jalka irti alustalta.
Säilytä tasapaino 30 sekuntia. Toista harjoite molemmilla jaloilla 3 kertaa.

[video](#)

©PhysioTools Ltd

Vie jalka toisen eteen niin, että kantapää koskettaa varpaita. Pidä tuki lähellä. Pyri säilyttämään asento 30 sekuntia. Vaihda jalkojen paikat ja toista 3 kertaa.



©HUR Oy

Astu ensin oikea jalka edellä askelmalle ja oikea jalka edellä alas. Tee sama vasemmalla jalalla.
Tee 10 toistoa, 3 kertaa molemmilla jaloilla.

[video](#)

©PhysioTools Ltd

Nouse ylös ja istuudu hitaasti jarruttaen takaisin tuolille mahdollisimman vähäisellä käsituella.
Tee 10 toistoa, 3 kertaa.

[video](#)

©PhysioTools Ltd

Selinmakuulla jalat koukussa, kämmenet kevyesti niskan takana.
Jännitä vatsalihaksia ja nosta pää ja hartiat ylös alustasta.
Tee 10 toistoa, 3 kertaa.

[video](#)

©PhysioTools Ltd

Kävele 30 minuuttia, kolme kertaa viikossa. Kävele mahdollisuuksien mukaan erilaisissa maastoissa.